

明細書

データ処理装置及びデータ処理方法

5

技術分野

本発明は、光ディスク等の記録媒体に動画ストリームのストリームデータを記録するデータ処理装置および方法等に関する。

背景技術

10 映像データを低いビットレートで圧縮し符号化する種々のデータストリームが規格化されている。そのようなデータストリームの例として、MPEG2システム規格（ISO／IEC 13818-1）のシステムストリームが知られている。システムストリームは、プログラムストリーム（PS）、トランスポートストリーム（TS）、およびPESストリームの3種類を包含する。

近年、新たにMPEG4システム規格（ISO／IEC 14496-1）のデータストリームを規定する動きが進んでいる。MPEG4システム規格のフォーマットでは、MPEG2映像ストリームまたはMPEG4映像ストリームを含む映像ストリーム、および、各種音声ストリームが多重化され、動画ストリームのデータとして生成される。さらにMPEG4システム規格のフォーマットでは付属情報が規定される。付属情報と動画ストリームとは1つのファイル（MP4ファイル）として規定される。MP4ファイルのデータ

構造は、Apple（登録商標）社のクイックタイム（QuickTime）ファイルフォーマットをベースにして、そのフォーマットを拡張して規定されている。なお、MPEG2システム規格のシステムストリームには、付属情報（アクセス情報、特殊再生情報、記録日時等）を記録するデータ構造は規定されていない。MPEG2システム規格では、付属情報はシステムストリーム内に設けられているからである。
5

映像データおよび音声データは、従来、磁気テープに記録されることが多かった。しかし、近年は磁気テープに代わる記録媒体として、DVD-RAM、MO等に代表される光ディスクが注目を浴びている。
10

図1は、従来のデータ処理装置350の構成を示す。データ処理装置350は、DVD-RAMディスクにデータストリームを記録し、DVD-RAMディスクに記録されたデータストリームを再生することができる。データ処理装置350は、映像信号入力部300および音声信号入力部302において映像データ信号および音声データ信号を受け取り、それぞれMPEG2圧縮部301に送る。
15
MPEG2圧縮部301は、映像データおよび音声データを、MPEG2規格および／またはMPEG4規格に基づいて圧縮符号化し、
20
MP4ファイルを生成する。より具体的に説明すると、MPEG2圧縮部301は、映像データおよび音声データをMPEG2ビデオ規格に基づいて圧縮符号化して映像ストリームおよび音声ストリームを生成した後で、さらにMPEG4システム規格に基づいてそれ

らのストリームを多重化してMP4ストリームを生成する。このとき、記録制御部341は記録部320の動作を制御する。連続データ領域検出部340は、記録制御部341の指示によって、論理プロック管理部343で管理されるセクタの使用状況を調べ、物理的に連続する空き領域を検出する。そして記録部320は、ピックアップ330を介してMP4ファイルをDVD-RAMディスク331に書き込む。
5

図2は、MP4ファイル20のデータ構造を示す。MP4ファイル20は、付属情報21および動画ストリーム22を有する。付属情報21は、映像データ、音声データ等の属性を規定するアトム構造23に基づいて記述されている。図3は、アトム構造23の具体例を示す。アトム構造23は、映像データおよび音声データの各々について、独立してフレーム単位のデータサイズ、データの格納先アドレス、再生タイミングを示すタイムスタンプ等の情報が記述されている。これは映像データおよび音声データが、それぞれ別個のトラックアトムとして管理されていることを意味する。
10
15

図2に示すMP4ファイルの動画ストリーム22には、映像データおよび音声データがそれぞれ1つ以上のフレーム単位で配置され、ストリームを構成している。例えば動画ストリームがMPEG2規格の圧縮符号化方式を利用して得られたとすると、動画ストリームには、複数のGOPが規定されている。GOPは、単独で再生され得る映像フレームであるIピクチャと、次のIピクチャまでのPピクチャおよびBピクチャを含む複数の映像フレームをまとめた単位
20

である。動画ストリーム 22 の任意の映像フレームを再生するとき、まず動画ストリーム 22 内のその映像フレームを含む GOP が特定される。

なお、以下では、図 2 の MP4 ファイルのデータ構造に示すように、動画ストリームと付属情報とを有する構造のデータストリームを「MP4 ストリーム」と称する。

図 4 は、動画ストリーム 22 のデータ構造を示す。動画ストリーム 22 は、映像トラックと音声トラックとを含み、各トラックには識別子 (TrackID) が付されている。トラックは各 1 つ存在するとは限らず、途中でトラックが切り替わる場合もある。図 5 は、途中でトラックが切り替わった動画ストリーム 22 を示す。

図 6 は、動画ストリーム 22 と DVD-RAM ディスク 331 の記録単位 (セクタ) との対応を示す。記録部 320 は、動画ストリーム 22 を DVD-RAM ディスクにリアルタイムで記録する。より具体的には、記録部 320 は、最大記録レート換算で 11 秒分以上の物理的に連続する論理ブロックを 1 つの連続データ領域として確保し、この領域へ映像フレームおよび音声フレームを順に記録する。連続データ領域は、各々が 32 k バイトの複数の論理ブロックから構成され、論理ブロックごとに誤り訂正符号が付与される。論理ブロックはさらに、各々が 2 k バイトの複数のセクタから構成される。なお、データ処理装置 350 の連続データ領域検出部 340 は、1 つの連続データ領域の残りが最大記録レート換算で 3 秒分を切った時点で、次の連続データ領域を再び検出する。そして、1 つ

の連続データ領域が一杯になると、次の連続データ領域に動画ストリームを書き込む。MP4ファイル20の付属情報21も、同様にして確保された連続データ領域に書き込まれる。

図7は、記録されたデータがDVD-RAMのファイルシステムにおいて管理されている状態を示す。例えばUDF(Universal Disk Format)ファイルシステム、またはISO/IEC 13346(Volume and file structure of write-once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange)ファイルシステムが利用される。図7では、連続して記録された1つのMP4ファイルがファイル名MOV0001.MP4として記録されている。このファイルは、ファイル名およびファイルエントリの位置が、FID(File Identifier Descriptor)で管理されている。そして、ファイル名はファイル・アイデンティファイア欄にMOV0001.MP4として設定され、ファイルエントリの位置は、ICB欄にファイルエントリの先頭セクタ番号として設定される。

なお、UDF規格はISO/IEC 13346規格の実装規約に相当する。また、DVD-RAMドライブを1394インタフェースおよびSBP-2(Serial Bus Protocol)プロトコルを介してコンピュータ(PC等)へ接続することにより、UDFに準拠した形態で書きこんだファイルをPCからも1つのファイルとして扱うことができる。

ファイルエントリは、アロケーションディスクリプタを使ってデ

ータが格納されている連続データ領域（C D A : Contiguous Data Area）a、b、c およびデータ領域d を管理する。具体的には、記録制御部 3 4 1 は、M P 4 ファイルを連続データ領域 a へ記録している最中に不良論理ロックを発見すると、その不良論理ロック 5 をスキップして連続データ領域 b の先頭から書き込みを継続する。次に、記録制御部 3 4 1 が M P 4 ファイルを連続データ領域 b へ記録している最中に、書き込みができない P C ファイルの記録領域の存在を検出したときには、連続データ領域 c の先頭から書き込みを継続する。そして、記録が終了した時点でデータ領域 d に付属情報 10 2 1 を記録する。この結果、ファイル V R _ M O V I E . V R O は連続データ領域 d, a, b, c から構成される。

図 7 に示すように、アロケーションディスクリプタ a、b、c、d が参照するデータの開始位置は、セクタの先頭に一致する。そして、最後尾のアロケーションディスクリプタ c 以外のアロケーションディスクリプタ a、b、d が参照するデータのデータサイズは 1 15 セクタの整数倍である。このような記述規則は予め規定されている。

M P 4 ファイルを再生するとき、データ処理装置 3 5 0 は、ピックアップ 3 3 0 および再生部 3 2 1 を経由して受け取った動画ストリームを取り出し、M P E G 2 復号部 3 1 1 で復号して映像信号と音声信号を生成し、映像信号出力部 3 1 0 および音声信号出力部 3 20 1 2 から出力する。D V D - R A M ディスクからのデータの読み出しと読み出したデータのM P E G 2 復号部 3 1 1 への出力は同時に行われる。このとき、データの出力速度よりもデータの読み出速度を

大きくし、再生すべきデータが不足しないように制御する。したがって、連続してデータを読み出し、出力を続けると、データ読み出し速度とデータ出力速度との差分だけ出力すべきデータを余分に確保することになる。余分に確保できるデータをピックアップのジャンプによりデータ読み出しが途絶える間の出力データとして使うことにより、連続再生を実現することができる。

具体的には、DVD-RAMディスク331からのデータ読み出し速度が11Mbps、MPEG2復号部311へのデータ出力速度が最大8Mbps、ピックアップの最大移動時間が3秒とすると、ピックアップ移動中にMPEG2復号部311へ出力するデータ量に相当する24Mピットのデータが余分な出力データとして必要になる。このデータ量を確保するためには、8秒間の連続読み出しが必要になる。すなわち、24Mピットをデータ読み出し速度11Mbpsとデータ出力速度8Mbpsの差で除算した時間だけ連続読み出しする必要がある。

したがって、8秒間の連続読み出しの間に88Mピット分、すなわち11秒分の出力データを読み出すことになるので、11秒分以上の連続データ領域を確保することで、連続データ再生を保証することが可能となる。

なお、連続データ領域の途中には、数個の不良論理ブロックが存在していてもよい。ただし、この場合には、再生時にかかる不良論理ブロックを読み込むのに必要な読み出し時間を見越して、連続データ領域を11秒分よりも少し多めに確保する必要がある。

記録されたMP4ファイルを削除する処理を行う際には、記録制御部341は記録部320および再生部321を制御して所定の削除処理を実行する。MP4ファイルは、付属情報部分に全フレームに対する表示タイミング（タイムスタンプ）が含まれる。したがって、例えば動画ストリーム部分の途中を部分的に削除する際には、タイムスタンプに関しては付属情報部分のタイムスタンプのみを削除すればよい。なお、MPEG2システムストリームでは、部分削除位置において連続性を持たせるために動画ストリームを解析する必要がある。タイムスタンプがストリーム中に分散しているからである。
10

MP4ファイルフォーマットの特徴は、映像・音声ストリームの映像フレームまたは音声フレームを、各フレームを分割しないでそのまま一つの集合として記録する点にある。同時に、国際標準としては初めて、各フレームへのランダムアクセスを可能とするアクセス情報を規定している。アクセス情報はフレーム単位で設けられ、例えばフレームサイズ、フレーム周期、フレームに対するアドレス情報を含む。すなわち、映像フレームに対しては表示時間にして1／30秒ごと、音声フレームに対しては、例えば、AC-3音声の場合であれば合計1536個のサンプルを1単位（すなわち1音声フレーム）とし、単位ごとにアクセス情報が格納される。これにより、例えば、ある映像フレームの表示タイミングを変更したい場合には、アクセス情報の変更のみで対応でき、映像・音声ストリームを必ずしも変更する必要がない。このようなアクセス情報の情報量
15
20

は1時間当たり約1Mバイトである。

アクセス情報の情報量に関連して、例えば非特許文献1によれば、DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報に必要な情報量は1時間当たり70キロバイトである。DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報の情報量は、MP4ファイルの付属情報に含まれるアクセス情報の情報量の10分の1以下である。図8はDVDビデオレコーディング規格のアクセス情報として利用されるフィールド名と、フィールド名が表すピクチャ等との対応関係を模式的に示す。図9は、図8に記載されたアクセス情報のデータ構造、データ構造に規定されるフィールド名、その設定内容およびデータサイズを示す。

また、例えば特許文献1に記載されている光ディスク装置は、映像フレームを1フレーム単位ではなく1GOP単位で記録し、同時に音声フレームを1GOPに相当する時間長で連続的に記録する。そして、GOP単位でアクセス情報を規定する。これによりアクセス情報に必要な情報量を低減している。

また、MP4ファイルは、MPEG2ビデオ規格に基づいて動画ストリームを記述しているものの、MPEG2システム規格のシステムストリームと互換性がない。よって、現在PC等で用いられているアプリケーションの動画編集機能を利用して、MP4ファイルを編集することはできない。多くのアプリケーションの編集機能は、MPEG2システム規格の動画ストリームを編集の対象としているからである。また、MP4ファイルの規格には、動画ストリーム部

分の再生互換性を確保するためのデコーダモデルの規定も存在しない。これでは、現在極めて広く普及しているM P E G 2 システム規格に対応したソフトウェアおよびハードウェアを全く活用できない。

また、動画ファイルの好みの再生区間をピックアップして、さらにそれを組み合わせてひとつの作品を作成するプレイリスト機能が実現されている。このプレイリスト機能は、記録済みの動画ファイルを直接編集しない、仮想的な編集処理を行うのが一般的である。

M P 4 ファイルでプレイリストを作成する場合、Movie Atom を新規作成することにより実現される。M P 4 ファイルではプレイリストを作成する場合に、再生区間のストリーム属性が同一であれば同じ Sample Description Entry が使用され、これにより Sample Description Entry の冗長性を抑えることができる。ところが、この特徴により例えばシームレス再生を保証するシームレスなプレイリストを記述する場合に、再生区間ごとのストリーム属性情報を記述することが困難だった。

本発明の目的は、アクセス情報の情報量が小さく、かつ、従来のフォーマットに対応するアプリケーション等でも利用可能なデータ構造を提供すること、そのデータ構造に基づく処理が可能なデータ処理装置等を提供することである。

また、本発明の他の目的は、映像および音声のシームレスに結合する編集を従来のオーディオギャップを前提としたストリームと互換性を持たせた形態で実現することである。特に、M P 4 ストリームで記述された映像および音声に関して実現することを目的とする。

また、結合点において音声を自然に接続できることを目的とする。

また、本発明のさらに他の目的は、複数のコンテンツを接続する際に、さらに音声の接続形態（フェードするか否か）をユーザの意図通りに指定できる編集処理を可能にすることである。

5

発明の開示

本発明によるデータ処理装置は、同期再生される映像および音声を含む動画ストリームを複数配列して、1以上のデータファイルとして記録媒体に書き込む記録部と、連続して再生される2つの動画ストリーム間の無音区間を特定する記録制御部とを備えている。前記記録制御部は、特定した前記無音区間に再生されるべき音声に関する追加音声データを提供し、前記記録部は、提供された前記追加音声データを前記データファイルに関連付けて前記記録媒体に格納する。

前記記録制御部は、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、先に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供してもよい。

前記記録制御部は、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、後に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供してもよい。

前記記録部は、提供された前記追加音声データを、前記無音区間

が記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付けてもよい。

前記記録部は、前記複数配列する動画ストリームを1つのデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

5 前記記録部は、前記複数配列する動画ストリームを複数のデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

前記記録部は、提供された前記追加音声データを、連続して再生される2つの動画ストリームの各ファイルのうち、後に再生される動画ストリームのデータファイルが記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付けてもよい。
10

前記記録部は、複数配列された前記動画ストリームの配列に関する情報を、1以上のデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

15 前記無音区間は1個の音声の復号単位の時間長よりも短くてもよい。

前記動画ストリーム内の映像ストリームはMPEG-2ビデオストリームであり、かつ、前記連続して再生される2つの動画ストリーム間ではMPEG-2ビデオストリームのバッファ条件が維持されてもよい。
20

前記記録部は、前記無音区間前後の音声レベルを制御するための情報を前記記録媒体にさらに書き込んでもよい。

前記記録部は、前記動画ストリームを所定の再生時間長およびデ

ータサイズの一方を単位として、前記記録媒体上の物理的に連続するデータ領域に書き込み、前記連続するデータ領域の直前に前記追加音声データを書き込んでもよい。

本発明によるデータ処理装置は、同期再生される映像および音声を含む動画ストリームを複数配列して、1以上のデータファイルとして記録媒体に書き込むステップと、連続して再生される2つの動画ストリーム間の無音区間を特定して記録を制御するステップと

を包含する。前記記録を制御するステップは、特定した前記無音区間に再生されるべき音声に関する追加音声データを提供し、前記書き込むステップは、提供された前記追加音声データを前記データファイルに関連付けて前記記録媒体に格納する。

前記記録を制御するステップは、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、先に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供してもよい。

前記記録を制御するステップは、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、後に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供してもよい。

前記書き込むステップは、提供された前記追加音声データを、前記無音区間が記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付けてもよい。

前記書き込むステップは、前記複数配列する動画ストリームを1

つのデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

前記書き込むステップは、前記複数配列する動画ストリームを複数のデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

前記書き込むステップは、提供された前記追加音声データを、連続して再生される2つの動画ストリームの各ファイルのうち、後に再生される動画ストリームのデータファイルが記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付けてもよい。

前記書き込むステップは、複数配列された前記動画ストリームの配列に関する情報を、1以上のデータファイルとして前記記録媒体に書き込んでもよい。

本発明によるデータ処理装置は、記録媒体から、1以上のデータファイルおよび前記1以上のデータファイルに関連付けられた追加音声データを読み出す再生部であって、前記1以上のデータファイルは同期再生される映像および音声の動画ストリームを複数含む再生部と、映像および音声を同期再生するために動画ストリームに附加されている時刻情報に基づいて制御信号を生成し、再生を制御する再生制御部と、前記制御信号に基づいて前記動画ストリームを復号化して映像および音声の信号を出力する復号部とを備えている。

前記データ処理装置を用いて2つの動画ストリームを連続して再生するときにおいて、前記再生制御部は、一方の動画ストリームの再生後、他方の動画ストリームの再生前に、前記追加音声データの音声を出力させるための制御信号を出力する。

本発明によるデータ処理方法は、記録媒体から、1以上のデータファイルおよび前記1以上のデータファイルに関連付けられた追加音声データを読み出すステップであって、前記1以上のデータファイルは同期再生される映像および音声の動画ストリームを複数含む
5 メンバとして、映像および音声を同期再生するために動画ストリームに付加されている時刻情報に基づいて制御信号を生成するステップと、前記制御信号に基づいて前記動画ストリームを復号化して映像および音声の信号を出力するステップとを包含する。2つの動画ストリームを連続して再生するときにおいて、前記制御信号を生成するステップは、一方の動画ストリームの再生後、他方の動画ストリームの再生前に、前記追加音声データの音声を出力させるための制御信号を出力する。
10

本発明のコンピュータプログラムは、コンピュータに読み込まれて実行されることにより、コンピュータを下記の処理を行うデータ処理装置として機能させる。コンピュータプログラムを実行することにより、データ処理装置は、同期再生される映像および音声の動画ストリームを複数取得して、1以上のデータファイルとして記録媒体に書き込むステップと、連続して再生される2つの動画ストリーム間の無音区間を特定して記録を制御するステップとを実行する。
15 そして、前記記録を制御するステップは、特定した前記無音区間に再生されるべき音声に関する追加音声データを提供し、前記記録媒体に書き込むステップは、提供された前記追加音声データを前記データファイルに関連付けて前記記録媒体に格納する。
20

上述のコンピュータプログラムは、記録媒体に記録されてもよい。

本発明によるデータ処理装置は、複数のM P E G 2システム規格の符号化データを一つのデータファイルとして記録する際に、所定の長さのオーディオデータを前記データファイルと関連付けて記録する。
5

さらに本発明による他のデータ処理装置は、複数のM P E G 2システム規格の符号化データを含んだデータファイルと、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータとを読み込み、前記符号化データを再生する際に、前記符号化データの無音区間においては、前記データファイルに関連付けられたオーディオデータを再生する。
10

図面の簡単な説明

図1は、従来のデータ処理装置350の構成を示す図である。

図2は、M P 4ファイル20のデータ構造を示す図である。

図3は、アトム構造23の具体例を示す図である。

図4は、動画ストリーム22のデータ構造を示す図である。

図5は、途中でトラックが切り替わった動画ストリーム22を示す図である。

図6は、動画ストリーム22とD V D - R A Mディスク331のセクタとの対応を示す図である。

図7は、記録されたデータがD V D - R A Mのファイルシステムにおいて管理されている状態を示す図である。

図 8 は、DVDビデオレコーディング規格のアクセス情報として利用されるフィールド名と、フィールド名が表すピクチャ等との対応関係を模式的に示す図である。

図 9 は、図 8 に記載されたアクセス情報のデータ構造、データ構造に規定されるフィールド名、その設定内容およびデータサイズを示す図である。
5

図 10 は、本発明によるデータ処理を行うポータブルビデオコーダ 10-1、カムコーダ 10-2 および PC 10-3 の接続環境を示す図である。

10 図 11 は、データ処理装置 10 における機能ブロックの構成を示す図である。

図 12 は、本発明による MP4ストリーム 12 のデータ構造を示す図である。

15 図 13 は、MPEG2-PS14 の音声データの管理単位を示す図である。

図 14 は、プログラムストリームとエレメンタリストリームとの関係を示す図である。

図 15 は、付属情報 13 のデータ構造を示す図である。

図 16 は、アトム構造を構成する各アトムの内容を示す図である。

20 図 17 は、データ参照アトム 15 の記述形式の具体例を示す図である。

図 18 は、サンプルテーブルアトム 16 に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す図である。

図19は、サンプル記述アトム17の記述形式の具体例を示す図である。

図20は、サンプル記述エントリ18の各フィールドの内容を示す図である。

5 図21は、MP4ストリームの生成処理の手順を示すフローチャートである。

図22は、本発明による処理に基づいて生成されたMPEG2-PSと、従来のMPEG2 Video（エレメンタリストリーム）との相違点を示す表である。

10 図23は、1チャンクに1VOBUを対応させたときのMP4ストリーム12のデータ構造を示す図である。

図24は、1チャンクに1VOBUを対応させたときのデータ構造を示す図である。

15 図25は、1チャンクに1VOBUを対応させたときの、サンプルテーブルアトム19に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す図である。

図26は、1つの付属情報ファイルに対して2つのPSファイルが存在するMP4ストリーム12の例を示す図である。

20 図27は、1つのPSファイル内に不連続なMPEG2-PSが複数存在する例を示す図である。

図28は、シームレス接続用のMPEG2-PSを含むPSファイルを設けたMP4ストリーム12を示す図である。

図29は、不連続点において不足する音声（オーディオ）フレー

ムを示す図である。

図 3 0 は、本発明の他の例による M P 4 ストリーム 1 2 のデータ構造を示す図である。

図 3 1 は、本発明のさらに他の例による M P 4 ストリーム 1 2 の
5 データ構造を示す図である。

図 3 2 は、M T F ファイル 3 2 のデータ構造を示す図である。

図 3 3 は、各種のファイルフォーマット規格の相互関係を示す図である。

図 3 4 は、QuickTime ストリームのデータ構造を示す図である。

図 3 5 は、QuickTime ストリームの付属情報 1 3 における各アトムの内容を示す図である。

図 3 6 は、記録画素数が変化する場合の動画ストリームのフラグ設定内容を説明する図である。

図 3 7 は、P S # 1 と P S # 3 がシームレス接続条件を満足して
15 結合されている動画ファイルのデータ構造を示す図である。

図 3 8 は、P S # 1 と P S # 3 の接続点における映像および音声のシームレス接続条件および再生タイミングを示す図である。

図 3 9 は、オーディオギャップ区間に相当するオーディオフレームをポストレコーディング用領域に割り当てた場合のデータ構造を
20 示す図である。

図 4 0 は、オーディオのオーバーラップのタイミングを示す図であり、(a) および (b) はオーバーラップする部分の態様を示す図である。

図41は、プレイリストにより再生区間PS#1とPS#3をシームレス再生できるように接続した場合の再生タイミングを示す図である。

図42は、プレイリストのSample Description Entryのデータ構造を示す図である。

図43は、プレイリストのSample Description Entry内のシームレス情報のデータ構造を示す図である。

図44は、プレイリストとプリッジファイルを使ってシームレス接続する場合のシームレスフラグおよびSTC連続性情報を示す図である。

図45は、プレイリスト内のPSトラックおよび音声トラックのEdit List Atomのデータ構造を示す図である。

図46は、プレイリスト内の音声トラックに関するSample Description Atomのデータ構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

図10は、本発明によるデータ処理を行うポータブルビデオコーダ10-1、カムコーダ10-2およびPC10-3の接続関係を示す。

ポータブルビデオコーダ10-1は、付属のアンテナを利用して放送番組を受信し、放送番組を動画圧縮してMP4ストリームを生成する。カムコーダ10-2は、映像を録画するとともに、映像に

付随する音声を録音し、MP4ストリームを生成する。MP4ストリームでは、映像・音声データは、所定の圧縮符号化方式によって符号化され、本明細書で説明するデータ構造にしたがって記録されている。ポータブルビデオコーダ10-1およびカムコーダ10-2は、生成したMP4ストリームをDVD-RAM等の記録媒体131に記録し、またはIEEE1394、USB等のデジタルインターフェースを介して出力する。なお、ポータブルビデオコーダ10-1、カムコーダ10-2等はより小型化が必要とされているため、記録媒体131は直径8cmの光ディスクに限られず、それよりも小径の光ディスク等であってもよい。

PC10-3は、記録媒体または伝送媒体を介してMP4ストリームを受け取る。各機器がデジタルインターフェースを介して接続されていると、PC10-3は、カムコーダ10-2等を外部記憶装置として制御して、各機器からMP4ストリームを受け取ることができる。

PC10-3が本発明によるMP4ストリームの処理に対応したアプリケーションソフトウェア、ハードウェアを有する場合には、PC10-3は、MP4ファイル規格に基づくMP4ストリームとしてMP4ストリームを再生することができる。一方、本発明によるMP4ストリームの処理に対応していない場合には、PC10-3は、MPEG2システム規格に基づいて動画ストリーム部分を再生することができる。なお、PC10-3はMP4ストリームの部分削除等の編集に関する処理を行うこともできる。以下では、図1

0 のポータブルビデオコーダ 10-1 、カムコーダ 10-2 および
P C 10-3 を「データ処理装置」と称して説明する。

図 11 は、データ処理装置 10 における機能ブロックの構成を示す。以下では、本明細書では、データ処理装置 10 は、MP4ストリームの記録機能と再生機能の両方を有するとして説明する。具体的には、データ処理装置 10 は、MP4ストリームを生成して記録媒体 131 に書き込むことができ、かつ、記録媒体 131 に書き込まれた MP4ストリームを再生することができる。記録媒体 131 は例えば DVD-RAMディスクであり、以下、「DVD-RAMディスク 131」と称する。

まず、データ処理装置 10 の MP4ストリーム記録機能を説明する。この機能に関連する構成要素として、データ処理装置 10 は、映像信号入力部 100 と、MPEG2-PS圧縮部 101 と、音声信号入力部 102 と、付属情報生成部 103 と、記録部 120 と、光ピックアップ 130 と、記録制御部 141 とを備えている。

映像信号入力部 100 は映像信号入力端子であり、映像データを表す映像信号を受け取る。音声信号入力部 102 は音声信号入力端子であり、音声データを表す音声信号を受け取る。例えば、ポータブルビデオコーダ 10-1 (図 10) の映像信号入力部 100 および音声信号入力部 102 は、それぞれチューナ部 (図示せず) の映像出力部および音声出力部と接続され、それぞれから映像信号および音声信号を受け取る。また、カムコーダ 10-2 (図 10) の映像信号入力部 100 および音声信号入力部 102 は、それぞれカメ

ラのCCD（図示せず）出力およびマイク出力から映像信号および音声信号を受け取る。

MPEG2-PS圧縮部（以下「圧縮部」と称する）101は、映像信号および音声信号を受け取ってMPEG2システム規格のM
5 MPEG2プログラムストリーム（以下、「MPEG2-PS」と称する）を生成する。生成されたMPEG2-PSは、MPEG2システム規格に基づいて、ストリームのみに基づいて復号することができる。MPEG2-PSの詳細は後述する。

付属情報生成部103は、MP4ストリームの付属情報を生成する。付属情報は、参照情報および属性情報を含む。参照情報は、圧縮部101により生成されたMPEG2-PSを特定する情報であって、例えばMPEG2-PSが記録される際のファイル名およびDVD-RAMディスク131上の格納位置である。一方、属性情報は、MPEG2-PSのサンプル単位の属性を記述した情報である。「サンプル」とは、MP4ファイル規格の付属情報に規定されるサンプル記述アトム（Sample Description Atom；後述）における最小管理単位であり、サンプルごとのデータサイズ、再生時間等を記録している。1サンプルは、例えばランダムにアクセスすることが可能なデータ単位である。換言すれば、属性情報とはサンプルを再生するために必要な情報である。特に後述のサンプル記述アトム（Sample Description Atom）は、アクセス情報とも称される。

属性情報は、具体的には、データの格納先アドレス、再生タイミングを示すタイムスタンプ、符号化ピットレート、コーデック等の

情報である。属性情報は、各サンプル内の映像データおよび音声データの各々に対して設けられ、以下に明示的に説明するフィールドの記述を除いては、従来のM P 4ストリーム 2 0 の付属情報の内容に準拠している。

5 後述のように、本発明の1サンプルは、M P E G 2 – P S の1ビデオオブジェクトユニット（V O B U）である。なお、V O B UはD V Dビデオレコーディング規格の同名のビデオオブジェクトユニットを意味する。付属情報の詳細は後述する。

記録部 1 2 0 は、記録制御部 1 4 1 からの指示に基づいてピックアップ 1 3 0 を制御し、D V D – R A M ディスク 1 3 1 の特定の位置（アドレス）にデータを記録する。より具体的には、記録部 1 2 0 は、圧縮部 1 0 1 において生成されたM P E G 2 – P S および付属情報生成部 1 0 3 において生成された付属情報を、それぞれ別個のファイルとしてD V D – R A M ディスク 1 3 1 上に記録する。

15 なお、データ処理装置 1 0 は、データの記録に際して動作する連続データ領域検出部（以下、「検出部」） 1 4 0 および論理プロック管理部（以下、「管理部」） 1 4 3 を有している。連続データ領域検出部 1 4 0 は、記録制御部 1 4 1 からの指示に応じて論理プロック管理部 1 4 3 において管理されるセクタの使用状況を調べ、物理的に連続する空き領域を検出する。記録制御部 1 4 1 は、この空き領域に対して記録部 1 2 0 にデータの記録を指示する。データの具体的な記録方法は、図 7 を参照しながら説明した記録方法と同様であり特に差異はないので、その詳細な説明は省略する。なお、M P E

G 2 – P S および付属情報は、それぞれ別個のファイルとして記録されるので、図 7 におけるファイル・アイデンティファイア欄には、それぞれのファイル名が記述される。

次に、図 1 2 を参照しながら M P 4 ストリームのデータ構造を説明する。図 1 2 は、本発明による M P 4 ストリーム 1 2 のデータ構造を示す。M P 4 ストリーム 1 2 は、付属情報 1 3 を含む付属情報ファイル（”MOV001.MP4”）と、M P E G 2 – P S 1 4 のデータファイル（”MOV001.MPG”）（以下「P S ファイル」と称する）とを備えている。これら 2 つのファイル内のデータによって、1 つの M P 4 ストリームを構成する。本明細書では、同じ M P 4 ストリームに属することを明確にするため、付属情報ファイルおよび P S ファイルに同じ名（”MOV001”）を付し、拡張子を異ならせている。具体的には、付属情報ファイルの拡張子は従来の M P 4 ファイルの拡張子と同じ“M P 4”を採用し、P S ファイルの拡張子は従来のプログラムストリームの一般的な拡張子“M P G”を採用する。

付属情報 1 3 は、M P E G 2 – P S 1 4 を参照するための参照情報（”dref”）を有する。さらに、付属情報 1 3 は M P E G 2 – P S 1 4 のビデオオブジェクトユニット（V O B U）ごとの属性を記述した属性情報を含む。属性情報は V O B U ごとの属性を記述しているので、データ処理装置 1 0 は V O B U 単位で M P E G 2 – P S 1 4 に含まれる V O B U の任意の位置を特定して再生・編集等をすることができる。

M P E G 2 – P S 1 4 は、映像パック、音声パック等がインター

リープされて構成されたM P E G 2 システム規格に基づく動画ストリームである。映像パックは、パックヘッダと符号化された映像データとを含む。音声パックは、パックヘッダと符号化された音声データとを含む。M P E G 2 – P S 1 4 では、映像の再生時間に換算して0.4~1秒に相当する動画データを単位とするビデオオブジェクトユニット（V O B U）によりデータが管理されている。動画データは、複数の映像パックおよび音声パックを含む。データ処理装置10は、付属情報13において記述されている情報に基づいて、任意のV O B Uの位置を特定しそのV O B Uを再生することができる。
10 なお、V O B Uは1以上のG O Pを含む。

本発明によるM P 4ストリーム12の特徴の一つは、M P E G 2 – P S 1 4は、M P E G 4システム規格で規定されるM P 4ストリームのデータ構造に従った属性情報13に基づいて復号化することが可能であるとともに、M P E G 2システム規格に基づいても復号化することが可能な点にある。付属情報ファイルおよびP S ファイルが別々に記録されているため、データ処理装置10がそれぞれを独立して解析、処理等することが可能だからである。例えば、本発明のデータ処理を実施可能なM P 4ストリーム再生装置等は、属性情報13に基づいてM P 4ストリーム12の再生時間等を調整し、
15 M P E G 2 – P S 1 4の符号化方式を特定して、対応する復号化方式によって復号化できる。また、M P E G 2 – P S を復号化することができる従来の装置等においては、はM P E G 2システム規格にしたがって復号化できる。これにより、現在広く普及しているM P

E G 2 システム規格にのみ対応したソフトウェアおよびハードウェアであっても、M P 4 ストリームに含まれる動画ストリームを再生することができる。

なお、V O B U 単位のサンプル記述アトム（Sample Description Atom）を設けると同時に、図 1 3 に示すように、M P E G 2 – P S 1 4 の音声データの所定時間のフレーム分を管理単位としたサンプル記述アトム（Sample Description Atom）を設けててもよい。所定時間とは、例えば 0 . 1 秒である。図中「V」は図 1 2 の映像パックを示し、「A」は音声パックを示す。0 . 1 秒分の音声フレームは 1 個以上の複数のパックから構成される。1 音声フレームは、例えば A C – 3 の場合、サンプリング周波数を 4 8 k H z としたとき、サンプリング個数にして 1 5 3 6 サンプルの音声データを含む。このとき、サンプル記述アトムは、トラックアトム内のユーザデータアトム内に設けるか、または独立したトラックのサンプル記述アトムとして設けててもよい。また、他の実施例としては、付属情報 1 3 は、V O B U に同期する 0 . 4 ~ 1 秒分の音声フレームを単位として、その単位毎の合計データサイズ、先頭パックのデータアドレス、および出力タイミングを示すタイムスタンプ等の属性を保持してもよい。

次に、M P E G 2 – P S 1 4 のビデオオブジェクトユニット（V O B U）のデータ構造を説明する。図 1 4 は、プログラムストリームとエレメンタリストリームとの関係を示す。M P E G 2 – P S 1 4 のV O B U は、複数の映像パック（V _ P C K）および音声パッ

ク（A_PCK）を含む。なお、より厳密には、VOBUはシーケンスヘッダ（図中のSEQヘッダ）から、次のシーケンスヘッダの直前のパックまでによって構成される。すなわち、シーケンスヘッダはVOBUの先頭に配置される。一方、エレメンタリストリーム（Video）は、N個のGOPを含む。GOPは、各種のヘッダ（シーケンス（SEQ）ヘッダおよびGOPヘッダ）および映像データ（Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャ）を含む。エレメンタリストリーム（Audio）は、複数の音声フレームを含む。

MPEG2-PS14のVOBUに含まれる映像パックおよび音声パックは、それぞれエレメンタリストリーム（Video）／（Audio）の各データを用いて構成されており、それぞれのデータ量が2キロバイトになるように構成されている。なお、上述のように各パックにはパックヘッダが設けられる。

なお、字幕データ等の副映像データに関するエレメンタリストリーム（図示せず）が存在するときは、MPEG2-PS14のVOBUはさらにその副映像データのパックも含む。

次に、図15および図16を参照しながら、MP4ストリーム12における付属情報13のデータ構造を説明する。図15は、付属情報13のデータ構造を示す。このデータ構造は「アトム構造」とも呼ばれ、階層化されている。例えば、“Movie Atom”は、“Movie Header Atom”、“Object Descriptor Atom”および“Track Atom”を含む。さらに“Track Atom”は、“Track Header Atom”、“Edit List Atom”、“Media Atom”および“User Data Atom”を含む。図

示された他の Atom も同様である。

本発明では、特にデータ参照アトム (“Data Reference Atom” ; dref) 15 およびサンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom” ; stbl) 16 を利用して、サンプル単位の属性を記述する。

5 上述のように、1サンプルはMPEG2-PS の1ビデオオブジェクトユニット (VOBU) に対応する。サンプルテーブルアトム 16 は、図示される 6 つの下位アトムを含む。

図 16 は、アトム構造を構成する各アトムの内容を示す。データ参照アトム (“Data Reference Atom”) は、動画ストリーム (MPEG2-PS) 14 のファイルを特定する情報をURL形式で格納する。一方、サンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom”) は、下位のアトムによってVOBU毎の属性を記述する。例えば、“Decoding Time to Sample Atom”においてVOBU毎の再生時間を格納し、“Sample Size Atom”においてVOBU毎のデータサイズを格納する。また “Sample Description Atom” は、MP4ストリーム 12 を構成するPS ファイルのデータがMPEG2-PS 14 であることを示すとともに、MPEG2-PS 14 の詳細な仕様を示す。以下では、データ参照アトム (“Data Reference Atom”) によって記述される情報を「参照情報」と称し、サンプルテーブルアトム (“Sample Table Atom”) において記述される情報を「属性情報」と称する。

図 17 は、データ参照アトム 15 の記述形式の具体例を示す。ファイルを特定する情報は、データ参照アトム 15 を記述するフィー

ルドの一部（ここでは“DataEntryUrlAtom”）において記述される。ここでは、URL形式により、MPEG2-PS14のファイル名およびファイルの格納位置が記述されている。データ参照アトム15を参照することにより、その付属情報13とともにMP4ストリーム12を構成するMPEG2-PS14を特定できる。なお、MPEG2-PS14がDVD-RAMディスク131に記録される前であっても、図11の付属情報生成部103は、MPEG2-PS14のファイル名およびファイルの格納位置を特定することができる。ファイル名は予め決定でき、かつ、ファイルの格納位置もファイルシステムの階層構造の表記によって論理的に特定できるからである。

図18は、サンプルテーブルアトム16に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す。各アトムは、フィールド名、繰り返しの可否およびデータサイズを規定する。例えば、サンプルサイズアトム(Sample Size Atom)は、3つのフィールド(“sample-size”、“sample count”および“entry-size”)を有する。このうち、サンプルサイズ(“sample-size”)フィールドには、VOBUのデフォルトのデータサイズが格納され、エントリサイズ(“entry-size”)フィールドには、VOBUのデフォルト値とは異なる個別のデータサイズが格納される。なお、図中の「設定値」欄のパラメータ(“V0BU_ENT”等)にはDVDビデオレコーディング規格の同名のアクセステータと同じ値が設定される。

図18に示すサンプル記述アトム(“Sample Description

Atom") 17 は、サンプル単位の属性情報を記述する。以下、サンプル記述アトム 17 に記述される情報の内容を説明する。

図 19 は、サンプル記述アトム 17 の記述形式の具体例を示す。サンプル記述アトム 17 は、そのデータサイズ、各 VOBU を 1 サンプルとするサンプル単位の属性情報等を記述する。属性情報は、サンプル記述アトム 0 の "sample_description_entry" 18 に記述される。

図 20 は、"sample_description_entry" 18 の各フィールドの内容を示す。エントリ 18 は、対応する MPEG2-PS14 の符号化形式を指定するデータフォーマット ("data-format") を含む。図中の "p2sm" は、MPEG2-PS14 が MPEG2 Video を含む MPEG2 プログラムストリームであることを示す。

エントリ 18 は、そのサンプルの表示開始時刻 ("開始 Presentation Time") および表示終了時刻 ("終了 Presentation Time") を含む。これらは、最初および最後の映像フレームのタイミング情報を格納する。また、エントリ 18 は、そのサンプル内の映像ストリームの属性情報 ("映像 ES 属性") および音声ストリームの属性情報 ("音声 ES 属性") を含む。図 19 に示すように、映像データの属性情報は、映像の CODEC 種別 (例えば、MPEG 2 ビデオ)、映像データの幅 ("Width")、高さ ("height") 等を特定する。同様に、音声データの属性情報は、音声の CODEC 種別 (例えば、AC-3)、音声データのチャネル数 ("channel

count")、音声サンプルのサイズ ("samplesize")、サンプリングレート ("samplerate") 等を特定する。

さらにエントリ 18 は、不連続点開始フラグおよびシームレス情報

5 情報を含む。これらの情報は、後述のように、1つのMP4ストリー
ム 12 内に複数のPSストリームが存在するときに記述される。例
えば、不連続点開始フラグの値が "0" のときは、前の動画ストリ
ームと現在の動画ストリームとが完全に連続したプログラムストリ
ームであることを示し、値が "1" のときは、それらの動画ストリ
ームは不連続のプログラムストリームであることを示す。そして不
連続の場合には、動画や音声等の不連続点においても途切れ無く動
10 画、音声等を再生するためのシームレス情報の記述が可能である。

シームレス情報は、再生時に音声不連続情報およびSCR不連続情
報を含む。音声不連続情報の無音声区間（すなわち図 31 のオーデ
ィオギャップ）の有無、開始タイミングおよび時間長を含む。SCR
15 不連続情報には不連続点の直前と直後のパックのSCR値を含む。

不連続点開始フラグを設けることにより、Sample Description
Entry の切り替えと動画ストリームの連続性の切り替え箇所を独立
して指定できる。図 36 に示すように、例えば、記録画素数が途中
で変化する際には Sample Description を変化させるが、このとき、
20 動画ストリーム自体が連続しているのであれば不連続点開始フラグ
を 0 に設定してもよい。不連続点開始フラグが 0 であることにより、
情報ストリームを直接編集する場合に、PC 等は、2つの動画スト
リームの接続点を再編集しなくてもシームレスな再生が可能である

5

ことを把握することができる。なお、図36では水平画素数が変化した場合を例にしているが、その他の属性情報が変化した場合であってもよい。例えば、アスペクト情報に関して4：3のアスペクト比が16：9に変化した場合や、音声のビットレートが変化した場合等である。

10

15

以上、図12に示すMP4ストリーム12の付属情報13およびMPEG2-PS14のデータ構造を説明した。上述のデータ構造においては、MPEG2-PS14の部分削除を行う際には、付属情報13内のタイムスタンプ等の属性情報を変更するだけによく、MPEG2-PS14に設けられているタイムスタンプを変更する必要がない。よって従来のMP4ストリームの利点を活かした編集処理が可能である。さらに、上述のデータ構造によれば、MPEG2システム規格のストリームに対応したアプリケーションやハードウェアを用いてPC上で動画編集するときは、PSファイルのみをPCにインポートすればよい。PSファイルのMPEG2-PS14は、MPEG2システム規格の動画ストリームだからである。このようなアプリケーションやハードウェアは広く普及しているので、既存のソフトウェアおよびハードウェアを有効に活用できる。同時に、付属情報をISO規格に準拠したデータ構造で記録できる。

20

次に、図11および図21を参照しながら、データ処理装置10がMP4ストリームを生成し、DVD-RAMディスク131上に記録する処理を説明する。図21は、MP4ストリームの生成処理の手順を示すフローチャートである。まずステップ210において、

データ処理装置 10 は、映像信号入力部 100 を介して映像データを受け取り、音声信号入力部 102 を介して音声データを受け取る。そしてステップ 211において、圧縮部 101 は受け取った映像データおよび音声データをMPEG2 システム規格に基づいて符号化する。続いて圧縮部 101 は、ステップ 212 において映像および音声の符号化ストリームを利用して、MPEG2-PS を構成する(図 14)。

ステップ 213において、記録部 120 は、MPEG2-PS をDVD-RAMディスク 131 に記録する際のファイル名および記録位置を決定する。ステップ 214において、付属情報生成部 103 は、PS ファイルのファイル名および記録位置を取得して参照情報 (Data Reference Atom; 図 17) として記述すべき内容を特定する。図 17 に示すように、本明細書では、ファイル名と記録位置とを同時に指定できる記述方式を採用した。

次に、ステップ 215において、付属情報生成部 103 はMPEG2-PS 14 に規定されるVOBU 每に、再生時間、データサイズ等を表すデータを取得して属性情報 (Sample Table Atom; 図 18~20) として記述すべき内容を特定する。属性情報をVOBU 単位で設けることにより、任意のVOBU の読み出しおよび復号化が可能になる。これは、1 VOBU を 1 サンプルとして取り扱うことを意味する。

次に、ステップ 216において、付属情報生成部 103 は参照情報 (Data Reference Atom) および属性情報 (Sample Table Atom)

等に基づいて、付属情報を生成する。

ステップ217において、記録部120は、付属情報13およびMPEG2-PS14をMP4ストリーム12として出力し、DVD-RAMディスク131上にそれぞれ付属情報ファイルおよびPSファイルとして別々に記録する。以上の手順にしたがって、MP4ストリームが生成され、DVD-RAMディスク131に記録される。

次に、再び図11および図12を参照しながら、データ処理装置10のMP4ストリーム再生機能を説明する。DVD-RAMディスク131には、上述のデータ構造を有する付属情報13およびMPEG2-PS14を有するMP4ストリーム12が記録されているとする。データ処理装置10は、ユーザの選択によりDVD-RAMディスク131に記録されたMPEG2-PS14を再生および復号化する。再生機能に関連する構成要素として、データ処理装置10は、映像信号出力部110と、MPEG2-PS復号部111と、音声信号出力部112と、再生部121と、ピックアップ130と、再生制御部142とを備えている。

まず、再生部121は、再生制御部142からの指示に基づいてピックアップ130を制御し、DVD-RAMディスク131からMP4ファイルを読み出して付属情報13を取得する。再生部121は、取得した付属情報13を再生制御部142に出力する。また、再生部121は、後述の再生制御部142から出力された制御信号に基づいて、DVD-RAMディスク131からPSファイルを読

み出す。制御信号は、読み出すべきPSファイル（“MOV001.MPG”）を指定する信号である。

再生制御部142は、再生部121から付属情報13を受け取り、そのデータ構造を解析することにより、付属情報13に含まれる参考情報15（図17）を取得する。再生制御部142は、参考情報15において指定されたPSファイル（“MOV001.MPG”）を、指定された位置（“.／”：ルートディレクトリ）から読み出すことを指示する制御信号を出力する。

MPEG2-PS復号部111は、MPEG2-PS14および付属情報13を受け取り、付属情報13に含まれる属性情報に基づいて、MPEG2-PS14から映像データおよび音声データを復号する。より具体的に説明すると、MPEG2-PS復号部111は、サンプル記述アトム17（図19）のデータフォーマット（“data-format”）、映像ストリームの属性情報（“映像ES属性”）、音声ストリームの属性情報（“音声ES属性”）等を読み出し、それらの情報に指定された符号化形式、映像データの表示サイズ、サンプリング周波数等に基づいて、映像データおよび音声データを復号する。

映像信号出力部110は映像信号出力端子であり、復号化された映像データを映像信号として出力する。音声信号出力部112は音声信号出力端子であり、復号化された音声データを音声信号として出力する。

データ処理装置10がMP4ストリームを再生する処理は、従来

のMP4ストリームファイルの再生処理と同様、まず拡張子が“MP4”のファイル（“MOV001.MP4”）の読み出しから開始される。具体的には以下のとおりである。まず再生部121は付属情報ファイル（“MOV001.MP4”）を読み出す。次に、再生制御部142は付属情報13を解析して参照情報（Data Reference Atom）を抽出する。
5 再生制御部142は、抽出された参照情報に基づいて、同じMP4ストリームを構成するPSファイルの読み出しを指示する制御信号を出力する。本明細書では、再生制御部142から出力された制御信号は、PSファイル（“MOV001.MPG”）の読み出しを指示している。

10 次に、再生部121は、制御信号に基づいて、指定されたPSファイルを読み出す。次に、MPEG2-PS復号部111は、読み出されたデータファイルに含まれるMPEG2-PS14および付属情報13を受け取り、付属情報13を解析して属性情報を抽出する。そしてMPEG2-PS復号部111は、属性情報に含まれる
15 サンプル記述アトム17（図19）に基づいて、MPEG2-PS14のデータフォーマット（“data-format”）、MPEG2-PS14に含まれる映像ストリームの属性情報（“映像ES属性”）、音声ストリームの属性情報（“音声ES属性”）等を特定して、映像データおよび音声データを復号する。以上の処理により、付属情報13に基づいてMPEG2-PS14が再生される。
20

なお、MPEG2システム規格のストリームを再生可能な従来の再生装置、再生ソフトウェア等であれば、PSファイルのみを再生することによってMPEG2-PS14を再生することができる。

このとき、再生装置等はMP4ストリーム12の再生に対応していくなくてもよい。MP4ストリーム12は付属情報13およびMPEG2-PS14を別個のファイルによって構成されているので、例えば拡張子に基づいてMPEG2-PS14が格納されているPSファイルを容易に識別し、再生することができる。

図22は、本発明による処理に基づいて生成されたMPEG2-PSと、従来のMPEG2 Video（エレメンタリストリーム）との相違点を示す表である。図において、本発明（1）のカラムがこれまで説明した1VOBUを1サンプルとする例に相当する。従来例では、1映像フレーム（Video frame）を1サンプルとして各サンプルにサンプルテーブルアトム（Sample Table Atom）等の属性情報（アクセス情報）を設けていた。本発明によれば、映像フレームを複数含むVOBUをサンプル単位としてサンプル毎にアクセス情報を設けたので、属性情報の情報量を大幅に低減できる。したがって本発明による1VOBUを1サンプルとすることが好適である。

図22の本発明（2）のカラムは、本発明（1）に示すデータ構造の変形例を示す。本発明（2）と本発明（1）との相違点は、本発明（2）の変形例では1チャンク（chunk）に1VOBUを対応させてチャンク毎にアクセス情報を構成する点である。ここで、「チャンク」とは、複数のサンプルによって構成された単位である。このとき、MPEG2-PS14のパックヘッダを含む映像フレームが、1サンプルに対応する。図23は、1チャンクに1VOBU

を対応させたときのMP4ストリーム12のデータ構造を示す。図12の1サンプルを1チャンクに置き換えた点が相違する。なお、従来例では1サンプルに1映像フレームを対応させ、1チャンクに1GOPを対応させている。

5 図24は、1チャンクに1VOBUを対応させたときのデータ構造を示す図である。図15に示す1サンプルに1VOBUを対応させたときのデータ構造と比較すると、付属情報13の属性情報に含まれるサンプルテーブルアトム19に規定される内容が異なっている。図25は、1チャンクに1VOBUを対応させたときの、サンプルテーブルアトム19に含まれる各アトムの記述内容の具体例を示す。

次に、MP4ストリーム12を構成するPSファイルに関する変形例を説明する。図26は、1つの付属情報ファイル("MOV001.MP4")に対して2つのPSファイル("MOV001.MPG"および"MOV002.MPG")が存在するMP4ストリーム12の例を示す。2つのPSファイルには、別個の動画シーンを表すMPEG2-PS14のデータが別々に記録されている。各PSファイル内では動画ストリームは連続し、MPEG2システム規格に基づくSCR(System Clock Reference)、PTS(Presentation Time Stamp)およびDTS(Decoding Time Stamp)は連続している。しかし、PSファイル相互間(各PSファイルに含まれるMPEG-PS#1の末尾とMPEG-PS#2の先頭の間)には、SCR、PTSおよびDTSはそれぞれ連続していないとする。2つのPSファイ

ルは別々のトラック（図）として取り扱われる。

付属情報ファイルには、各PSファイルのファイル名および記録位置を特定する参照情報（dref；図17）が記述されている。例えば、参照情報は参照すべき順序に基づいて記述されている。図では、
5 参照#1により特定されたPSファイル”MOV001.MPG”が再生され、その後、参照#2により特定されたPSファイル”MOV002.MPG”が再生される。このように複数のPSファイルが存在していても、付属情報ファイル内に各PSファイルの参照情報を設けることにより、各PSファイルを実質的に接続して再生することができる。

10 図27は、1つのPSファイル内に不連続のMPEG2-PSが複数存在する例を示す。PSファイルには、別個の動画シーンを表すMPEG2-PS#1および#2のデータが連続的に配列されている。「不連続のMPEG2-PS」とは、2つのMPEG2-PS間（MPEG-PS#1の末尾とMPEG-PS#2の先頭の間）では、SCR、PTSおよびDTSはそれぞれ連続していないことを意味する。すなわち、再生タイミングに連続性がないことを意味する。不連続点は、2つのMPEG2-PSの境界に存在する。
15 なお各MPEG2-PS内では動画ストリームは連続し、MPEG2システム規格に基づくSCR、PTSおよびDTSは連続している。
20

付属情報ファイルには、PSファイルのファイル名および記録位置を特定する参照情報（dref；図17）が記述されている。付属情報ファイルにはそのPSファイルを指定する参照情報が1つ存在す

る。しかし P S ファイルを順に再生すると、M P E G 2 – P S # 1 と # 2 との不連続点においては再生できなくなる。S C R 、 P T S 、 D T S 等が不連続になるからである。そこで、この不連続点に関する情報（不連続点の位置情報（アドレス）等）を付属情報ファイルに記述する。具体的には、不連続点の位置情報は、図 1 9 における「不連続点開始フラグ」として記録する。例えば、再生時には再生制御部 1 4 2 は不連続点の位置情報を算出して、不連続点の後に存在する M P E G 2 – P S # 2 の映像データを先読み等することにより、少なくとも映像データの連続的な再生が途切れないように再生を制御する。

図 2 6 を参照しながら、互いに不連続な M P E G 2 – P S を含む 2 つの P S ファイルに対して、2 つの参照情報を設けて再生する手順を説明した。しかし、図 2 8 に示すように、2 つの P S ファイルに対してシームレス接続用の M P E G 2 – P S を含む P S ファイルを新たに挿入し、シームレスに当初の 2 つの P S ファイルを再生することができる。図 2 8 は、シームレス接続用の M P E G 2 – P S を含む P S ファイル（“MOV002.MPG”）を設けた M P 4 ストリーム 1 2 を示す。P S ファイル（“MOV002.MPG”）は、M P E G 2 – P S # 1 と M P E G 2 – P S # 3 との不連続点において不足する音声フレームを含む。以下、図 2 9 を参照しながらより詳しく説明する。

図 2 9 は、不連続点において不足する音声（オーディオ）フレームを示す。図では、M P E G 2 – P S # 1 を含む P S ファイルを「P S # 1」と表記し、M P E G 2 – P S # 3 を含む P S ファイル

を「P S # 3」と表記する。

まず、P S # 1のデータが処理され、次にP S # 3のデータが処理されるとする。上から2段目のD T Sビデオフレームおよび3段目のP T Sビデオフレームは、それぞれ映像フレームに関するタイムスタンプを示す。これらから明らかのように、P Sファイル# 1および# 3は、映像が途切れることなく再生される。しかし、オーディオフレームに関しては、P S # 1の再生が終了した後P S # 3が再生されるまでの間、一定区間データが存在しない無音区間が発生する。これでは、シームレス再生を実現できない。

そこで、新たにP S # 2を設け、シームレス接続のための音声フレームを含むP Sファイルを設けて、付属情報ファイルから参照するようにした。この音声フレームは、無音区間を埋める音声データを含み、例えばP S # 1末尾の動画に同期して記録されている音声データがコピーされる。図29に示すように、オーディオフレームの段にはシームレス接続用オーディオフレームがP S # 1の次に挿入されている。P S # 2の音声フレームは、P S # 3の開始前1フレーム以内になるまで設けられる。これに伴って、付属情報13に新たなP S # 2を参照する参照情報（図28のdref）を設け、P S # 1の次に参照されるように設定する。

なお、図29には「オーディオギャップ」として示される1音声フレーム分以下の無データ区間（無音区間）が存在しているが、P S # 2内にあと1音声フレーム相当分のデータを余分に含め、無音区間が発生しないようにしてもよい。この場合には、例えばP S #

2とP S # 3に同じ音声データサンプルを含む部分、すなわちオーディオフレームがオーバーラップする部分が含まれることになる。しかし、特に問題は生じない。オーバーラップする部分はいずれのデータを再生しても同じ音声が出力されるからである。

5 なお、動画ストリーム P S # 1 と P S # 3 は、接続点の前後において、動画ストリーム内の映像ストリームがM P E G – 2 ビデオ規格のV B Vバッファ条件を連続して満たすことが望ましい。バッファ条件が守られれば、M E P G – 2 P S 復号部内の映像バッファ内でアンダーフロー等が発生しないので、再生制御部 1 4 2 、および
10 M P E G 2 – P S 復号部 1 1 1 が映像をシームレスに再生することが容易に実施可能になるからである。

以上の処理により、不連続な複数のP S ファイルを再生する際には、時間的に連続して復号し再生することができる。

なお、図 2 9 では参照情報 (dref) を用いて P S ファイルを参照するとして説明したが、P S # 2 ファイルに限っては他のアトム (例えば独自に定義した専用アトム) 、または第 2 の P S トランクから P S # 2 を参照してもよい。換言すれば、D V D ビデオレコーディング規格に準拠する P S ファイルのみ、“dref” アトムから参照するようにしてもよい。または、P S # 2 ファイル内の音声フレームをエレメンタリストリームの独立ファイルとして記録し、付属情報ファイルに設けた独立した音声トラックアトムより参照し、さらに、P S # 1 の末尾に並列して再生するように付属情報ファイルに記述してもよい。P S # 1 と音声のエレメンタリストリームの同

時再生のタイミングは、付属情報のエディットリストアトム（例えば図15）によって指定可能である。

これまで、動画ストリームはMPEG2プログラムストリームであるとして説明した。しかし、MPEG2システム規格で規定されたMPEG2－トランSPORTストリーム（以下、「MPEG2－TS」）によって動画ストリームを構成することもできる。

図30は、本発明の他の例によるMP4ストリーム12のデータ構造を示す。MP4ストリーム12は、付属情報13を含む付属情報ファイル（"MOV001.MP4"）と、MPEG2－TS14のデータファイル（"MOV001.M2T"）（以下「TSファイル」と称する）とを備えている。

MP4ストリーム12において、TSファイルが付属情報13内の参照情報（dref）によって参照される点は、図12のMP4ストリームと同様である。

MPEG2－TS14にはタイムスタンプが付加されている。より詳しく説明すると、MPEG2－TS14には、送出時に参照される4バイトのタイムスタンプが188バイトのトランSPORTパケット（以下「TSパケット」）の前に付加されている。その結果、映像を含むTSパケット（V_TS_P）および音声を含むTSパケット（A_TS_P）は192バイトで構成されている。なおタイムスタンプはTSパケットの後ろに付加されていてもよい。

図30に示すMP4ストリーム12では、図12におけるVOBUと同様、映像にして約0.4～1秒に相当する映像データを含む

T S パケットを 1 サンプルとして付属情報 1 3 に属性情報を記述することができる。さらに図 1 3 と同様、1 フレームの音声データのデータサイズ、データアドレスおよび再生タイミング等を付属情報 1 3 に記述してもよい。

5 また、1 フレームを 1 サンプルに対応させ複数のフレームを 1 チャンクに対応させてもよい。図 3 1 は、本発明のさらに他の例による M P 4 ストリーム 1 2 のデータ構造を示す。このとき、図 2 3 と同様、映像にして約 0 . 4 ~ 1 秒に相当する映像データを含む複数の T S パケットを 1 チャンクに対応させ、1 チャンク毎にアクセス情報を設定することにより、図 1 2 に示す構成の M P 4 ストリーム 1 2 と全く同様の利点が得られる。
10

なお、上述の図 3 0 および 3 1 のデータ構造を利用するときの各ファイルの構成およびデータ構造に基づく処理は、図 1 2 、 1 3 および 2 3 に関連して説明した処理と類似する。それらの説明は、図 1 2 、 1 3 および 2 3 における映像パックおよび音声パックに関する説明を、それぞれ図 3 0 に示すタイムスタンプを含めた映像用 T S パケット (V _ T S P) および音声用 T S パケット (A _ T S P) に置き換えて読めばよい。

次に、図 3 2 を参照しながら、これまで説明したデータ処理を適用可能な他のデータフォーマットのファイル構造を説明する。図 3 2 は、 M T F ファイル 3 2 のデータ構造を示す。 M T F 3 2 は、動画の記録および編集結果の格納に用いられるファイルである。 M T F ファイル 3 2 は複数の連続した M P E G 2 - P S 1 4 を含んでお

り、また、一方、各MPEG2-PS14は、複数のサンプル（“P2Sample”）を含む。サンプル（“P2Sample”）はひとつの連續したストリームである。例えば、図12に関連して説明したように、サンプル単位で属性情報を設けることができる。これまでの説明では、このサンプル（“P2Sample”）がVOBUに相当する。各サンプルは、各々が一定のデータ量（2048バイト）で構成された複数の映像パックおよび音声パックを含む。また、例えば、2つのMTFをひとつにまとめると、MTFは2つのP2streamから構成される。

MTF32内で前後するMPEG2-PS14が連續したプログラムストリームのときは、連續する範囲において1つの参照情報を設け、1つのMP4ストリームを構成できる。前後するMPEG2-PS14が不連續のプログラムストリームであるときは、図27に示すように不連續点のデータアドレスを属性情報に設けてMP4ストリーム12を構成できる。よってMTF32においても、これまで説明したデータ処理を適用できる。

これまでには、2001年に標準化されたMP4ファイルフォーマットを拡張してMPEG2システムストリームを取り扱う例を説明したが、本発明は、QuickTimeファイルフォーマットおよびISO Base Mediaファイルフォーマットを同様に拡張してもMPEG2システムストリームを取り扱うことができる。MP4ファイルフォーマットおよびISO Base Mediaファイルフォーマットの大部分の仕様はQuickTimeファイルフォーマットをベースとして規定されており、

その仕様の内容も同じだからである。図33は、各種のファイルフォーマット規格の相互関係を示す。「本発明」と、「MP4(2001)」と、「QuickTime」とが重複するアトム種別（moov,mdat）では、上述した本発明によるデータ構造を適用することができる。これまでにも説明しているように、アトム種別“moov”は付属情報の最上位階層の“Movie Atom”として図15等において示しているとおりである。

図34は、QuickTimeストリームのデータ構造を示す。QuickTimeストリームもまた、付属情報13を記述したファイル（“MOV001.MOV”）と、MPEG2-PS14を含むPSファイル（“MOV001.MPG”）によって構成される。図15に示すMP4ストリーム12と比較すると、QuickTimeストリームの付属情報13に規定されている“Movie Atom”的一部が変更される。具体的には、ヌルメディアヘッダアトム（“Null Media Header Atom”）に代えて、ベースメディアヘッダアトム（“Base Media Header Atom”）
36が新たに設けられていること、および、図15の3段目に記載されているオブジェクト記述アトム（“Object Descriptor Atom”）が図34の付属情報13では削除されていることである。
図35は、QuickTimeストリームの付属情報13における各アトムの内容を示す。追加されたベースメディアヘッダアトム（“Base Media Header Atom”）36は、各サンプル（VOBU）内のデータが、映像フレームおよび音声フレームのいずれでもない場合に、このアトムによりその旨が示される。図35に示す他のアトム構造

およびその内容は、上述のMP4ストリーム12を用いて説明した例と同じであるので、それらの説明は省略する。

次にシームレス再生を行う際の音声処理について説明する。まず図37および図38を用いて従来のシームレス再生について説明する。

5

図37は、PS#1とPS#3がシームレス接続条件を満足して結合されている動画ファイルのデータ構造を示す。動画ファイルMOVE0001.MPG内は、2つの連続した動画ストリーム（PS#1とPS#3）が接続されている。また、動画ファイルは所定の時間長（例えば10秒分以上20秒分以下）の再生時間長を有し、その所定の時間長の動画ストリームに対して、物理的に直前の領域にはポストレコーディング用のデータ領域があり、このうちの未使用領域であるポストレコーディング用空き領域がMOVE0001.EMPという別ファイルの形態で確保されている。

10

なお、動画ファイルの再生時間長がより長い場合は、ポストレコーディング領域と所定の時間長の動画ストリーム領域を1組として、この組が複数存在するものとする。これらの組を、DVD-RAMディスク上に連続して記録すると、動画ファイルの途中にポストレコーディング領域がインターリープされる様に記録される。これはポストレコーディング領域に記録されるデータへのアクセスを、動画ファイルへアクセスの途中で簡易に短時間で実施可能にするためである。

なお、動画ファイル内の映像ストリームはPS#1とPS#3の

接続点の前後において、MPEG-2ビデオ規格のVBVバッファ条件は連続して満たされるものとする。（また、DVD-VR規格で規定される2つのストリームの接続点でシームレス再生可能な接続条件を満たしているものとする）

図38は、図37のPS#1とPS#3の接続点における映像および音声のシームレス接続条件および再生タイミングを示す。PS#1末尾の映像フレームに同期して再生されるはみ出し部分の音声フレームはPS#3の先頭部分に格納されている。PS#1とPS#3の間にはオーディオギャップが存在する。なお、このオーディオギャップは図29で説明したオーディオギャップと同じである。このオーディオギャップは図29で、PS#1の映像とPS#3の映像が途切れない様に連続的に再生すると、PS#1とPS#3間の音声フレームの再生周期が、合わなくなるために発生する。このことは映像と音声の各フレームの再生周期が合わないために生じる。従来の再生装置はこのオーディオギャップの区間において音声の再生を停止するため、ストリームの接続点では音声の再生が一瞬の間ではあるが中断してしまう。

なお、音声の中断を防ぐため、音声ギャップの前後におけるフェードアウト、フェードインによる対策が考えられる。すなわちシームレス再生におけるオーディオギャップの前後においてフェードアウト、フェードインをそれぞれ10ms区間だけ実施することで、突如として音声が中断することによるノイズを防ぎ、自然に聞こえるようにすることができる。しかしオーディオギャップが生じるた

びにフェードアウト、フェードインが行われると、関係する音声素材の種類によっては安定した音声レベルを提供できないことにより、良好な視聴状態が保たれないという問題がある。そのため、再生時のオーディオギャップによる無音区間を無くすことも可能であることが必要である。
5

そこで本実施形態では、以下の対策を探っている。図39は、オーディオギャップの区間を埋めることができるオーディオフレームOVRP0001.AC3をポストレコーディング用のデータ領域の一部に記録したときの動画ファイルMOVE0001.MPG、
10 および音声ファイルOVRP0001.AC3の物理的なデータ配置を示す。この動画ファイルおよび音声ファイルは、記録制御部141からの指示（制御信号）に従って記録部120によって生成される。

この様なデータ配置にするために、記録制御部141は、シームレス接続を実現したい動画ストリームPS#1とPS#3の接続点付近のデータに対して、オーディオギャップを許容するシームレス再生可能なデータ構造を実現する。この時点で、1音声フレーム分以下の無データ区間（無音区間）が存在するか否か、すなわちオーディオギャップの有無と、そのオーディオギャップ区間に失われる音声データが含まれる音声フレームと、オーディオギャップの区間長が判明する（ほとんどの場合、オーディオギャップは発生する）。次にオーディオギャップ区間において再生されるべき音声のデータを記録部120に送り、音声ファイルとして動画ファイルと関連付
20

けて記録させる。「関連付けて」とは、例えば動画ファイルが格納された直前の領域にポストレコーディング用のデータ領域を設け、そのデータ領域に追加の音声のデータを格納することを意味する。また、さらにその動画ファイルと音声データを格納したファイルを付属情報（Movie Atom）内の動画トラックおよび音声トラックに対応付けることを意味する。この音声のデータは例えばAC3形式のオーディオフレームデータである。

その結果、DVD-RAMディスク131には、図39に示す動画データファイル（MOVE0001.MPGおよびOVRP0001.AC3）が記録される。なおポストレコーディング用データ領域の未使用部分は別のファイル（MOVE0001.EMP）として確保しておく。

図40は、オーディオのオーバーラップの再生タイミングを示す。ここではオーバーラップの2つの態様を説明する。図40（a）はオーバーラップの第1の態様を示し、（b）はオーバーラップの第2の態様を示す。図40（a）では、OVRP0001.AC3の音声フレームの再生区間と、オーディオギャップ直後のPS#3の先頭のフレームの再生区間とがオーバーラップしている態様を示す。オーバーラップした音声フレームは、動画ファイルの付属情報内に音声トラックとして登録される。また、このオーバーラップした音声フレームの再生タイミングは、動画ファイルの付属情報内に音声トラックのEdit List Atomとして記録される。ただし、オーバーラップしている2つの音声区間を如何に再生するかは

データ処理装置 10 の再生処理に依存する。例えば、再生制御部 142 の指示に基づいて、まず再生部 121 が OVRP0001.AC3 を読み出し、次に PS#2 と #3 を DVD-RAM から順に読み出しながら、同時に MPEG2-PS 復号部 111 が PS#2 の再生を開始する。MPEG2-PS 復号部 111 は PS#2 の再生が終わり、PS#3 の先頭を再生すると同時にその音声フレームを再生する。その後、再生部 121 が PS#3 の音声フレームを読み出すと、MPEG2-PS 復号部 111 はその再生タイミングをオーバーラップ分だけ時間的に遅らせる方向にシフトさせて再生を開始する。ただし、接続点の度に毎回再生タイミングを遅らせると映像と音声のズレが知覚可能な程度まで広がる可能性があるので、OVRP0001.AC3 を全再生区間使わないで、PS#3 の音声フレームを本来の再生タイミングで再生出力することが必要である。

一方、図 40 (b) は、OVRP0001.AC3 の音声フレームの再生区間と、オーディオギャップ直前の PS#3 の末尾のフレームの再生区間とがオーバーラップしている態様を示す。この態様においては、再生制御部 142 の指示に基づいて、まず再生部 121 がオーバーラップ音声フレームを読み出し、次に PS#2、および PS#3 の音声フレームを順次読み出し、PS#2 の読み出しと同時に MPEG2-PS 復号部 111 が PS#2 の再生を開始する。その後、PS#3 の再生と並行してオーバーラップした音声フレームを再生する。この時、MPEG2-PS 復号部 111 はその再生タイミングをオーバーラップ分だけ時間的に遅らせる方向にシフトさせ

5

て再生を開始する。ただし、接続点の度に毎回再生タイミングを遅らせると映像と音声のずれを知覚可能な程度まで広がる可能性があるので、O V R P 0 0 0 1 . A C 3 を全再生区間使わないで、P S # 3 の音声フレームを本来の再生タイミングで再生出力することが必要である。

10

上述のいずれの再生処理によっても、オーディオギャップによる無音区間を無くすことができる。なお、図 4 0 (a) および (b) のいずれの場合でも、オーバーラップしている P S ト ラック内の音声サンプルをオーバーラップ区間の間に相当するオーディオデータだけ破棄し、以降のオーディオデータをもともと P T S 等で指定された再生タイミングに従って再生してもよい。この処理によっても、再生時にオーディオギャップによる無音区間を無くすことができる。

15

図 4 1 は、プレイリストにより再生区間 P S # 1 と P S # 3 を直接編集しないでシームレス再生できるように接続した例を示す。図 3 9 との違いは、図 3 9 が動画ストリーム P S # 1 と P S # 3 を接続した動画ファイルを編集して作成しているのに対し、図 4 1 はプレイリストファイルを使って関係を記述している点が異なる。オーバーラップ分を含む 1 音声フレームは M O V E 0 0 0 3 . M P G の直前の位置に記録される。プレイリスト M O V E 0 0 0 1 . P L F は P S # 1 、オーバーラップ分を含む音声フレーム、および P S # 3 の各部分に対して、それぞれ P S # 1 用の P S ト ラック、音声ト ラック、および P S # 3 用の P S ト ラックを有し、図 4 0 の再生タイミングとなるように各ト ラックの Edit List Atom を記述する。

なお、図4-1のプレイリストで2つの動画ストリームを接続する場合、動画ストリーム内の映像ストリームは、編集処理をしない限り、接続点の前後でMPEG-2ビデオ規格のVBVバッファ条件を一般に満たさない。したがって、映像をシームレス接続する場合は、再生制御部、およびMPEG2復号部はVBVバッファ条件を満たさないストリームに対するシームレス再生が必要である。

図4-2は、プレイリストのSample Description Entryのデータ構造を示す。シームレス情報はシームレスフラグ、音声不連続点情報、SCR不連続点情報、STC連続性フラグ、および音声制御情報のフィールドから構成される。プレイリストのSample Description Entryにおいてシームレスフラグ=0の場合は、記録開始日時、開始Presentation Time、終了Presentation Time、および不連続点開始フラグには値を設定する必要はないとする。一方、シームレスフラグ=1の場合には、各値は初期記録の場合の付属情報ファイルと同様に適切な値を設定することとする。これはプレイリストの場合は、Sample Description Entryは複数のChunkから共用できるようにしておく必要があり、その際にこれらのフィールドを常に有効にできないからである。

図4-3は、シームレス情報のデータ構造を示す。図4-3のフィールドのうち、図1-9と同名のフィールドは同じデータ構造を有する。S T C連続性情報 = 1は直前のストリームの基準となるシステムタイムクロック (System Time Clock) (27MHz) がこのストリームが基準にしているS T C値と連続していることを示す。具体的

5

10

15

20

には、動画ファイルのPTS、DTS、およびSCRが同じSTC値をベースに付与され、かつ連続していることを示す。音声制御情報は、PSの接続点の音声を一旦フェードアウトしてからフェードインするか否かを指定する。再生装置はこのフィールドを参照して、プレイリスト中に記載されたように接続点の直前の音のフェードアウトおよび接続点の直後のフェードインを制御する。これにより、接続点の前後の音声の内容に応じて適切な音声の制御を実現することができる。例えば、接続点の前後で音声の周波数特性がまったく異なる場合にはフェードアウトした後でフェードインした方が望ましい。一方、周波数特性が類似している場合はフェードアウトおよびフェードインを共に実施しない方が望ましい。

図44は、プリッジファイルを介したプレイリストを記述することによって2つの動画ファイルMOVE0001.MPGおよびMOVE0003.MPGをプリッジファイルMOVE0002.MPGを介してシームレス接続したときの、Sample Description EntryのシームレスフラグおよびSTC連続性情報の値を示す。

プリッジファイルはPS#1とPS#3の接続部分を含む動画ファイルMOVE0002.MPGである。この接続部分の前後において、2つの動画ストリーム内の映像ストリームは、MPEG-2ビデオ規格のVBVバッファ条件を満たしているものとする。すなわち、図39と同じデータ構造であるものとする。

なお、各動画ファイルは図37と同様に所定の時間長（例えば10秒分以上20秒分以下）の再生時間長を有し、その所定の時間長

5

の動画ストリームに対して、物理的に直前の領域にはポストレコーディング用のデータ領域があり、このうちの未使用領域であるポストレコーディング用空き領域がMOVE 0 0 0 1. EMP、MOVE 0 0 0 2. EMP、MOVE 0 0 0 3. EMPという別ファイルの形態で確保されている。

10

15

20

図45は、図44の場合のプレイリストのEdit List Atomのデータ構造を示す。プレイリストはMPEG2-PS用のPSトラックとAC-3音声用の音声トラックを含む。PSトラックは図44のMOVE 0 0 0 1. MPG、MOVE 0 0 0 2. MPG、およびMOVE 0 0 0 3. MPGをData Reference Atomを介して参照する。音声トラックは1オーディオフレームを含むOVRP 0 0 0 1. AC3ファイルをData Reference Atomを介して参照する。PSトラックのEdit List Atomには4つの再生区間を表現したEdit List Tableを格納する。各再生区間#1～#4は図44の再生区間#1～#4に対応する。一方、ポストレコーディング領域に記録された音声フレームのEdit List Atomには休止区間#1、再生区間、および休止区間#2を表現したEdit List tableを格納する。前提として再生部がこのプレイリストを再生する場合は、音声トラックの再生が指定された区間においては、PSトラックの音声を再生しないで、音声トラックを優先して再生するとする。このことにより、オーディオギャップ区間ではポストレコーディング領域に記録されたオーディオフレームが再生される。そしてそのオーディオフレームの再生が終了すると、オーバーラップしているPS#3内の音声フ

レームおよびそれ以降の音声フレームをオーバーラップ分だけ時間的に遅らせて再生する。もしくは、直後に再生すべき音声データを含むPS#3内のオーディオフレームを復号した後、オーバーラップしていない残りの部分だけを再生する。

5 Edit List Table のtrack_durationには再生区間の映像の時間長を指定する。media_timeは動画ファイル内における再生区間の位置を指定する。この再生区間の位置は、動画ファイルの先頭を時刻0として、再生区間の先頭の映像位置を時刻のオフセット値として表現する。media_time=-1は休止区間を意味し、track_durationの間何も再生しないことを意味する。media_rateは1倍速再生を意味する1.0を設定する。再生部によってPSトラックと音声トラックの両方のEdit List Atomが読み出され、これに基づいた再生制御が実施される。

10

15 図46は、図45の音声トラック内のSample Description Atomのデータ構造を示す（音声データはDolby AC-3形式とする）。sample_description_entryは音声シームレス情報を含む。この音声シームレス情報には、音声のオーバーラップを1オーディオフレームの前方、もしくは後方のどちらで想定しているかを示すオーバーラップ位置を含む。また、オーバーラップ期間を27MHzのクロック値を単位とした時間情報として含む。このオーバーラップ位置および期間を参照して、オーバーラップしている区間周辺の音声の再生を制御する。

20

以上の構成により、映像および音声のシームレスな再生を実現す

るプレイリストを従来のオーディオギャップを前提としたストリームと互換性を持たせた形態で実現できる。つまり、オーディオギャップを用いたシームレス再生を選択することも可能であると同時に、オーバーラップする音声フレームを用いたシームレス再生を選択することも可能である。したがって、従来のオーディオギャップにのみ対応した機器においても、ストリームの接続点で少なくとも従来通りのシームレスな再生が可能になる。

また、音声の内容に適した接続点のきめ細かな制御が可能になる。

また、MP4ファイルのプレイリストの冗長性削減を可能にしながら、シームレスプレイリストに必要なきめ細かな記述を可能にするSample Description Entryを実現する。

なお、本発明ではオーディオのオーバーラップ分を記録して映像と音声のシームレス再生を実現したが、オーバーラップ分を利用しないで、映像フレームの再生をスキップすることにより映像と音声を擬似的にシームレスに再生する方法もある。

本実施形態ではオーディオのオーバーラップ分をポストレコーディング領域に記録したが、プレイリストファイルのMovie Data Atom内に記録しても良い。1フレームのデータサイズは、例えばAACの場合には数キロバイトである。なお、図43のSTC連続性フラグに替えて、接続点の直前のPSの終了Presentation Timeと接続点の直後のPSの開始Presentation Timeを記録しても良い。この場合、シームレスフラグが1で、かつ終了Presentation Timeと開始Presentation Timeが等しければ、STC連続性フラグ=1と同じ意味

と解釈可能である。また、STC連続性フラグに替えて接続点の直前のPSの終了Presentation Timeと接続点の直後のPSの開始Presentation Timeの差分を記録しても良い。この場合、シームレスフラグが1で、かつ終了Presentation Timeと開始Presentation Timeの差分が0ならば、STC連続性フラグ=1と同じ意味と解釈可能である。
5

なお、本発明ではPS #3部分の記録とは別に、オーディオのオーバーラップ部分を含むオーディオフレームのみをポストレコーディング領域へ記録したが、図40に示したはみ出し部分と図40
10 (a) または (b) に示すオーバーラップ部分を含むオーディオ部分の両方をポストレコーディング領域へ記録しても良い。また、さらにPS #3の先頭部分の映像に対応する音声フレームもポストレコーディング領域上に続けて記録しておいても良い。これによりPS
15 トラック内の音声と音声トラック内の音声との間で、音声の切替時間間隔が延びることになるのでオーディオのオーバーラップを利用したシームレス再生の実現がより容易になる。これらの場合、プレイリストのEdit List Atomで音声の切替時間間隔を制御すれば良い。

音声制御情報はPS トラックのシームレス情報に設けたが、同時に、音声トラックのシームレス情報内にも設けても良い。このときも同様に、接続点の直前および直後のフェードアウト／フェードインを制御する。
20

なお、接続点において接続点の前後における音声フレームをフェ

ードアウトおよびフェードイン処理をしないで、続けて再生すケースについて触れたが、これはAC-3やMPEG Audio Layer2等の圧縮方式で有効な方法である。

以上、本発明の実施形態を説明した。図12のMPEG2-PS
5 14は0.4~1秒分の動画データ（VOBU）から構成されるとしたが、時間の範囲は異なっていてもよい。また、MPEG2-PS
S14は、DVDビデオレコーディング規格のVOBUから構成されるとしたが、他のMPEG2システム規格に準拠したプログラム
ストリームや、DVDビデオ規格に準拠したプログラムストリーム
10 であってもよい。

なお、本発明の実施形態では、オーバーラップ音声をポストレコードィング領域に記録するものとしたが、別の記録場所であっても良い。ただし、できるだけ物理的に動画ファイルに近いほど良い。

なお、音声ファイルはAC-3の音声フレームから構成されるものとしたが、MPEG-2プログラムストリーム内に格納されたり、また、MPEG-2トランSPORTストリーム内に格納されても良い。

図11に示すデータ処理装置10では、記録媒体131をDVD-RAMディスクであるとして説明したが、特にこれに限定されることはない。例えば記録媒体131は、MO、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、Blu-ray、CD-R、CD-RW等の光記録媒体やハードディスク等の磁性記録媒体である。また、記録媒体131は、フラッシュメモリカードなどの半導体メモリを装

着した半導体記録媒体であってもよい。また、ホログラムを利用した記録媒体であっても良い。また、記録媒体は取り外し可能であっても、データ処理装置に内蔵専用であっても良い。

データ処理装置 10 は、コンピュータプログラムに基づいてデータストリームの生成、記録および再生処理を行う。例えば、データストリームを生成し、記録する処理は、図 21 に示すフローチャートに基づいて記述されたコンピュータプログラムを実行することによって実現される。コンピュータプログラムは、光ディスクに代表される光記録媒体、SDメモリカード、EEPROMに代表される半導体記録媒体、フレキシブルディスクに代表される磁気記録媒体等の記録媒体に記録することができる。なお、光ディスク装置 10 は、記録媒体を介してのみならず、インターネット等の電気通信回線を介してもコンピュータプログラムを取得できる。

なお、ファイルシステムはUDFを前提としたが、FAT、NTFS 等であってもよい。また、映像はMPEG-2ビデオストリームに関して説明したが、MPEG-4 AVC 等であってもよい。また、音声はAC-3に関して説明したがLPCM、MPEG-Audio 等であっても良い。また、動画ストリームはMPEG-2 プログラムストリーム等のデータ構造を探るものとしたが、映像、および音声が多重化されていれば他の種類のデータストリームであっても良い。

産業上の利用可能性

本発明によれば、付属情報のデータ構造を I S O 規格に準拠させて現在の最新の規格に適合しつつ、従来のフォーマットと同等のデータストリームのデータ構造およびそのようなデータ構造に基づいて動作するデータ処理装置が提供される。データストリームは従来のフォーマットにも対応するので、既存のアプリケーション等もデータストリームを利用できる。よって既存のソフトウェアおよびハードウェアを有効に活用できる。さらに、2つの動画ストリームの結合編集時に、映像だけでなく音声を全く途切れさせることなく再生するデータ処理装置が提供できる。またこの時、従来のデータストリームと互換性もあるので、既存の再生機器との互換性も確保される。

請求の範囲

1. 同期再生される映像および音声を含む動画ストリームを複数配列して、1以上のデータファイルとして記録媒体に書き込む記録部と、

5 連続して再生される2つの動画ストリーム間の無音区間を特定する記録制御部と

を備えたデータ処理装置であって、

前記記録制御部は、特定した前記無音区間に再生されるべき音声
10 に関する追加音声データを提供し、

前記記録部は、提供された前記追加音声データを前記データファイルに関連付けて前記記録媒体に格納する、データ処理装置。

2. 前記記録制御部は、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、先に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供する、請求項1に記載のデータ処理装置。

20 3. 前記記録制御部は、連続して再生される2つの動画ストリームのうち、後に再生される動画ストリームの所定の末尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の末尾区間の音声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供する、請求項1に記載のデータ処理

装置。

4. 前記記録部は、提供された前記追加音声データを、前記無音区間が記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付ける、請求項1に記載のデータ処理装置。
5

5. 前記記録部は、前記複数配列する動画ストリームを1つのデータファイルとして前記記録媒体に書き込む、請求項1に記載のデータ処理装置。
10

6. 前記記録部は、前記複数配列する動画ストリームを複数のデータファイルとして前記記録媒体に書き込む、請求項1に記載のデータ処理装置。
15

7. 前記記録部は、提供された前記追加音声データを、連続して再生される2つの動画ストリームの各ファイルのうち、後に再生される動画ストリームのデータファイルが記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付ける、請求項6に記載のデータ処理装置。
20

8. 前記記録部は、複数配列された前記動画ストリームの配列に関する情報を、1以上のデータファイルとして前記記録媒体に書き

込む、請求項 1 に記載のデータ処理装置。

9. 前記無音区間は 1 個の音声の復号単位の時間長よりも短い、
請求項 1 のデータ処理装置。

5

10. 前記動画ストリーム内の映像ストリームは M P E G – 2 ビ
デオストリームであり、かつ、前記連続して再生される 2 つの動画
ストリーム間では M P E G – 2 ビデオストリームのバッファ条件が
維持される、請求項 1 のデータ処理装置。

10

11. 前記記録部は、前記無音区間前後の音声レベルを制御する
ための情報を前記記録媒体にさらに書き込む、請求項 1 のデータ処
理装置。

15

12. 前記記録部は、前記動画ストリームは所定の再生時間長お
よびデータサイズの一方を単位として、前記記録媒体上の物理的に
連続するデータ領域に書き込み、前記連続するデータ領域の直前に
前記追加音声データを書き込む、請求項 1 のデータ処理装置。

20

13. 同期再生される映像および音声を含む動画ストリームを複
数配列して、1 以上のデータファイルとして記録媒体に書き込むス
テップと、

連続して再生される 2 つの動画ストリーム間の無音区間を特定し

て記録を制御するステップと
を包含するデータ処理方法であって、

前記記録を制御するステップは、特定した前記無音区間に再生さ
れるべき音声に関する追加音声データを提供し、前記書き込むステ
5 ップは、提供された前記追加音声データを前記データファイルに関
連付けて前記記録媒体に格納する、データ処理方法。

14. 前記記録を制御するステップは、連続して再生される2つ
の動画ストリームのうち、先に再生される動画ストリームの所定の
10 未尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の未尾区間の音
声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供する、請求項13に
記載のデータ処理方法。

15. 前記記録を制御するステップは、連続して再生される2つ
の動画ストリームのうち、後に再生される動画ストリームの所定の
未尾区間の音声データをさらに利用して、前記所定の未尾区間の音
声と同じ音声を含む前記追加音声データを提供する、請求項13に
記載のデータ処理方法。

20 16. 前記書き込むステップは、提供された前記追加音声データ
を、前記無音区間が記録された領域の直前の領域に書き込むことによ
り、前記追加音声データを前記データファイルに関連付ける、請
求項13に記載のデータ処理方法。

17. 前記書き込むステップは、前記複数配列する動画ストリームを1つのデータファイルとして前記記録媒体に書き込む、請求項13に記載のデータ処理方法。

5

18. 前記書き込むステップは、前記複数配列する動画ストリームを複数のデータファイルとして前記記録媒体に書き込む、請求項13に記載のデータ処理方法。

10

19. 前記書き込むステップは、提供された前記追加音声データを、連続して再生される2つの動画ストリームの各ファイルのうち、後に再生される動画ストリームのデータファイルが記録された領域の直前の領域に書き込むことにより、前記追加音声データを前記データファイルに関連付ける、請求項18に記載のデータ処理方法。

15

20. 前記書き込むステップは、複数配列された前記動画ストリームの配列に関する情報を、1以上のデータファイルとして前記記録媒体に書き込む、請求項13に記載のデータ処理方法。

図1

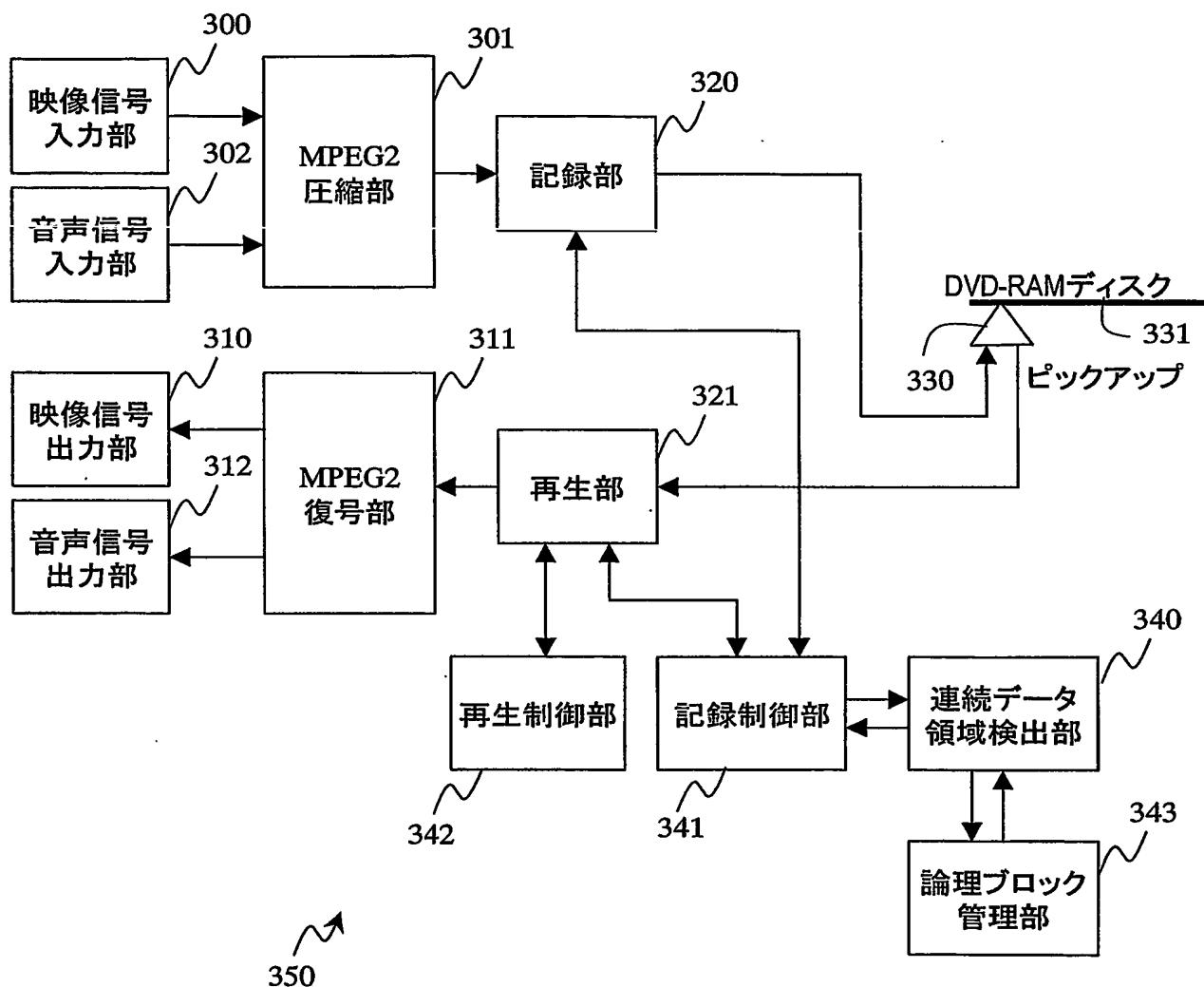


図2

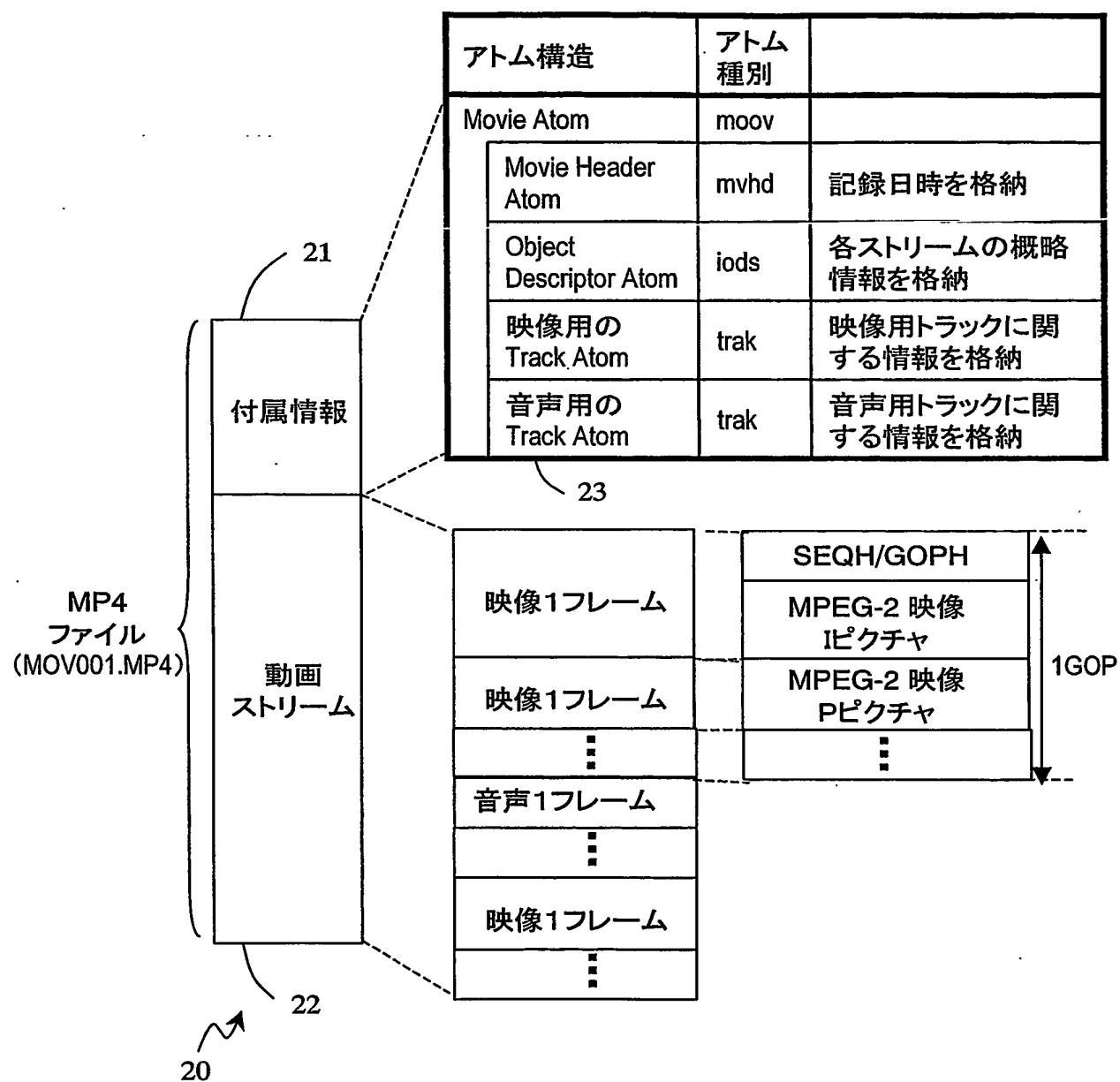


図3

アトム構造	アトム種別
Movie Atom	moov
Movie Header Atom	mvhd
Object Descriptor Atom	iods
映像用のTrack Atom	trak
音声用のTrack Atom	trak

アトム構造	アトム種別	
映像用のTrack Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	映像トラックであることを示す情報を格納
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Video Media Header Atom	nmhd	映像データであることを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームが別ファイルの場合にファイル名を格納
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	映像フレーム毎の復号タイミングを格納
Composition Time to Sample Atom	ctts	映像フレーム毎の表示タイミングを格納
Sample Description Atom	stsd	映像トラックがMPEG-2ビデオであることを示す情報を格納。音声トラック属性を格納
Sample Size Atom	stsz	映像フレーム毎のデータサイズを格納
Sample to Chunk Atom	stsc	1チャンクを構成する映像フレーム数を格納
Chunk Offset Atom	stco	チャンクの先頭アドレスを格納

図4

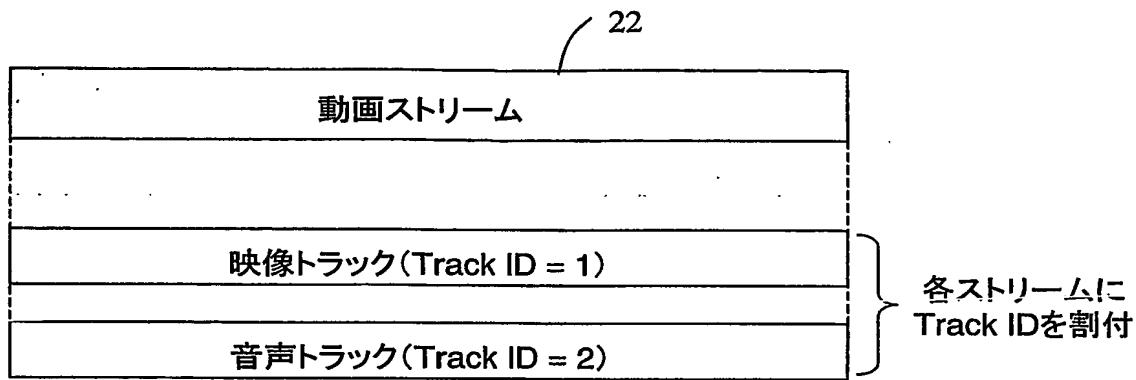


図5

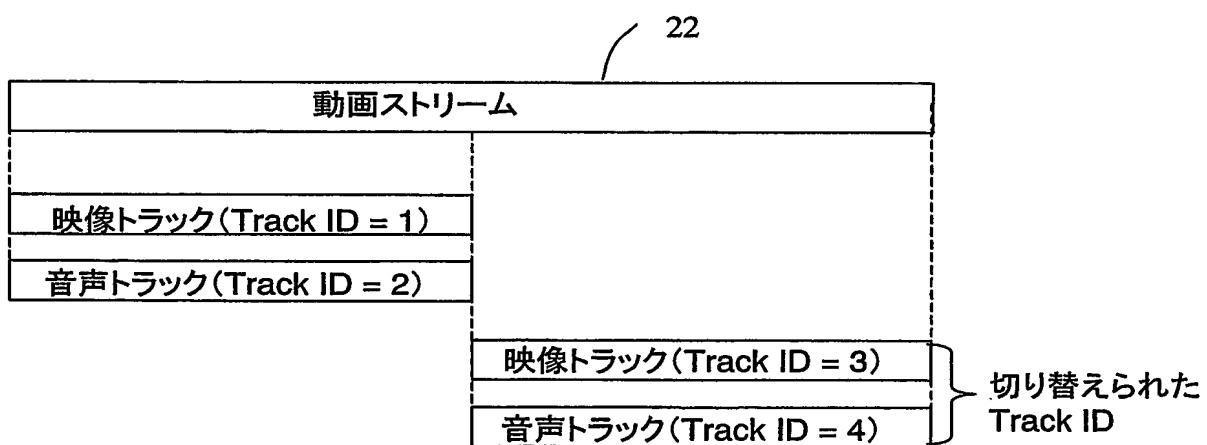


図6

22

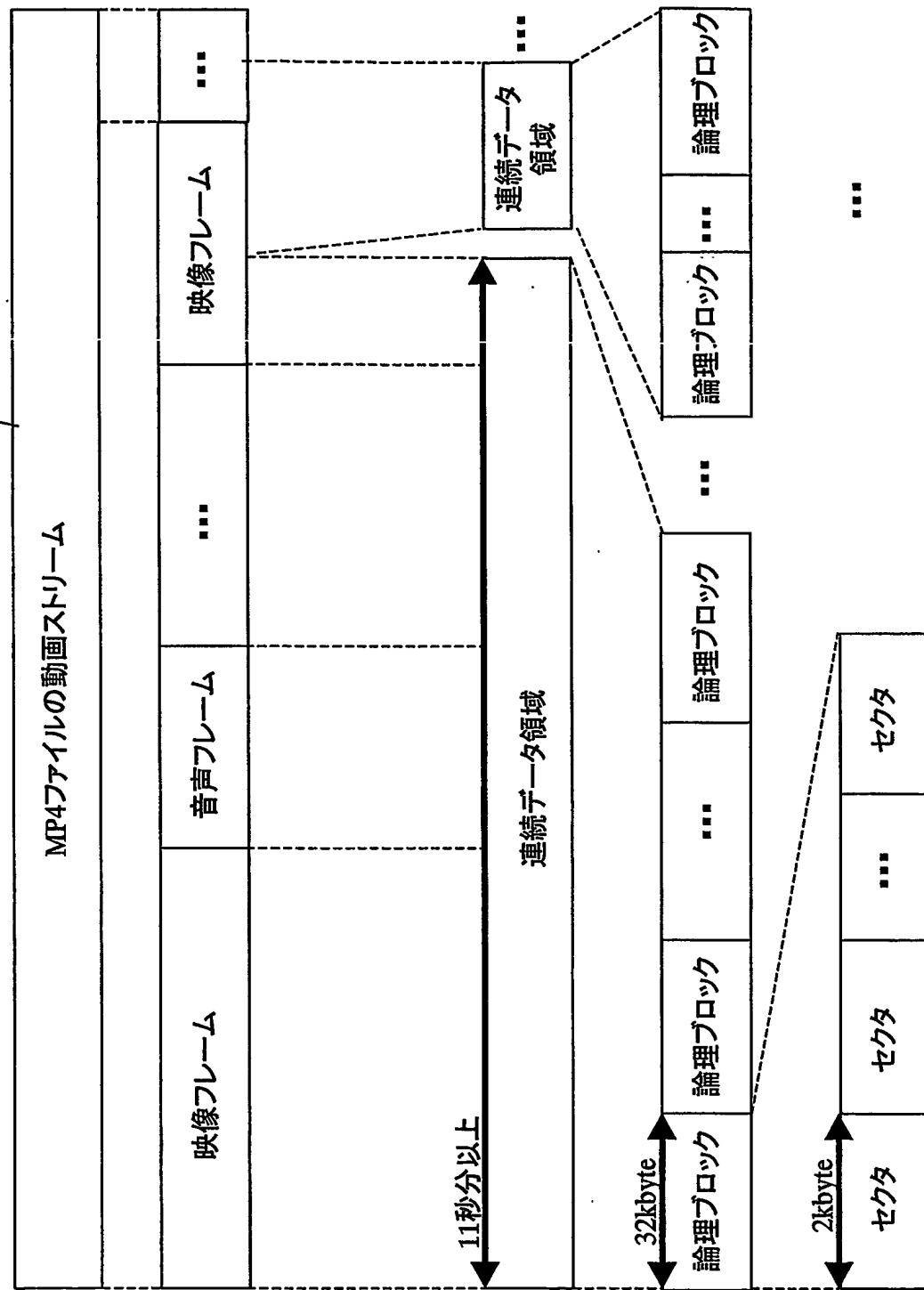


図7

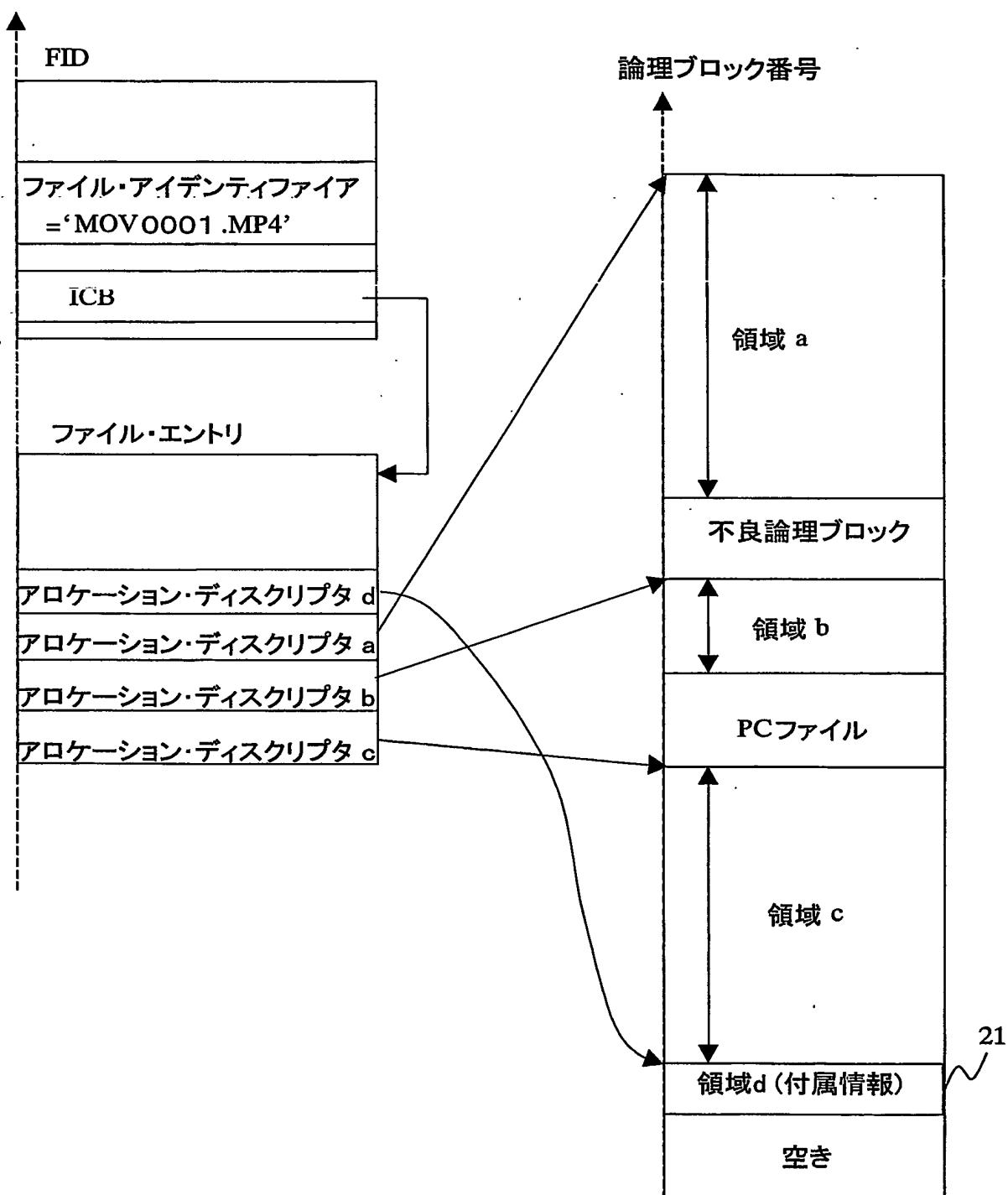


図8

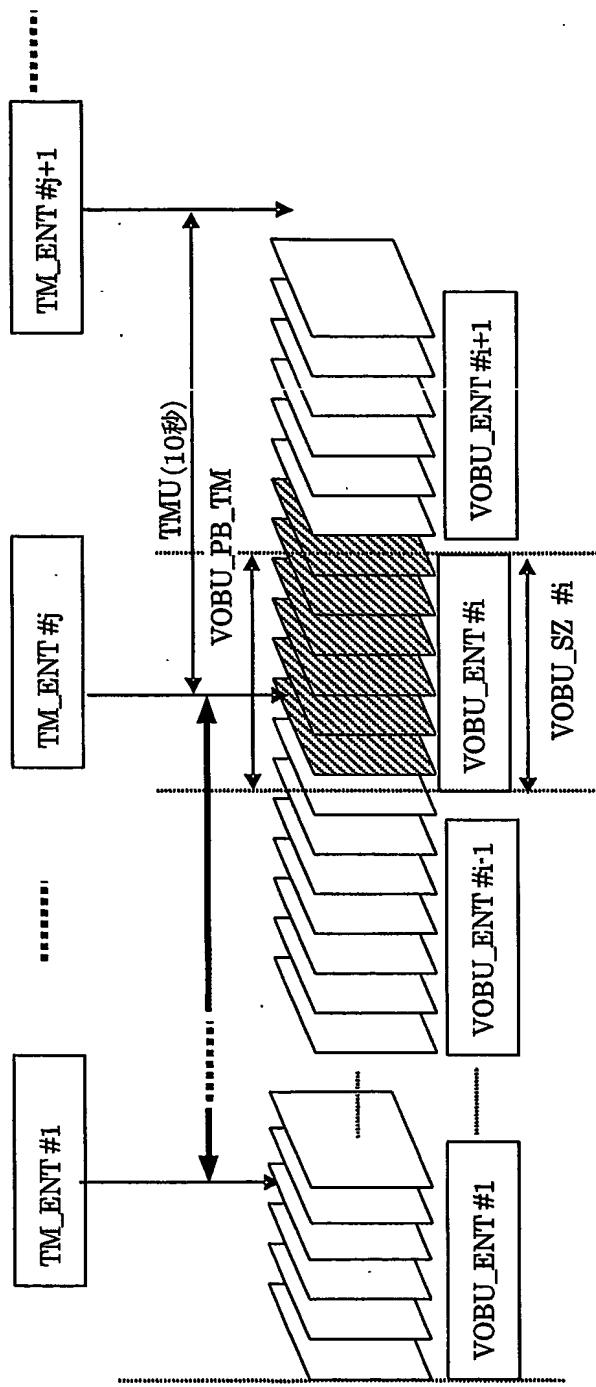


図9

	フィールド名	設定値
Time Map General Information	TMAP_GI	
No. of Time Entries	TM_ENT_Ns	総Time Entry数
No. of VOBU Entries	VOBU_ENT_Ns	総VOBU数
Time Offset	TM_OFs	ビデオフィールド数
Address Offset	ADR_OFS	LBN数(F_RLBN)
Time Entry	TM_ENT	
VOBU Entry Number	VOBU_ENTTN	VOBU Entry No
Time Difference	TM_DIFF	ビデオフィールド数
Target VOBU address	VOBU_ADDR	LBN数(F_RLBN)
VOBU Entry	VOBU_ENT	
1st Reference Picture	1STREF_SZ	Pack数
VOBU_PB_TM	VOBU_PB_TM	ビデオフィールド数
VOBU_SZ	VOBU_SZ	Pack数

図10

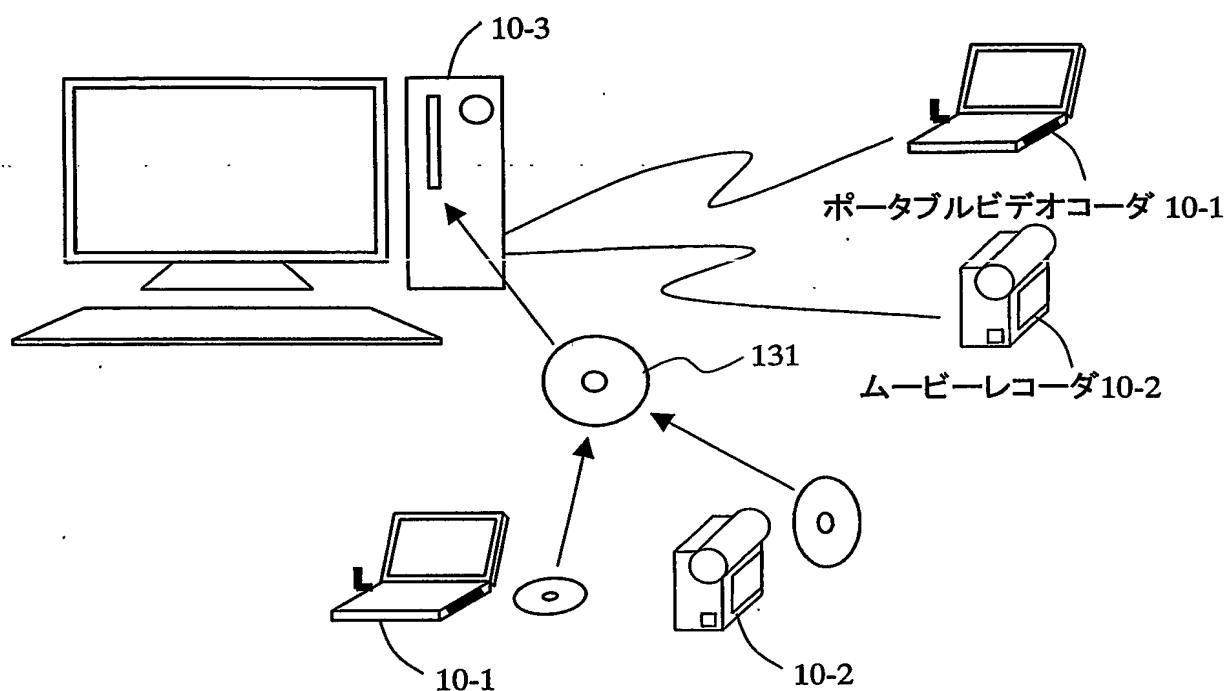


図11

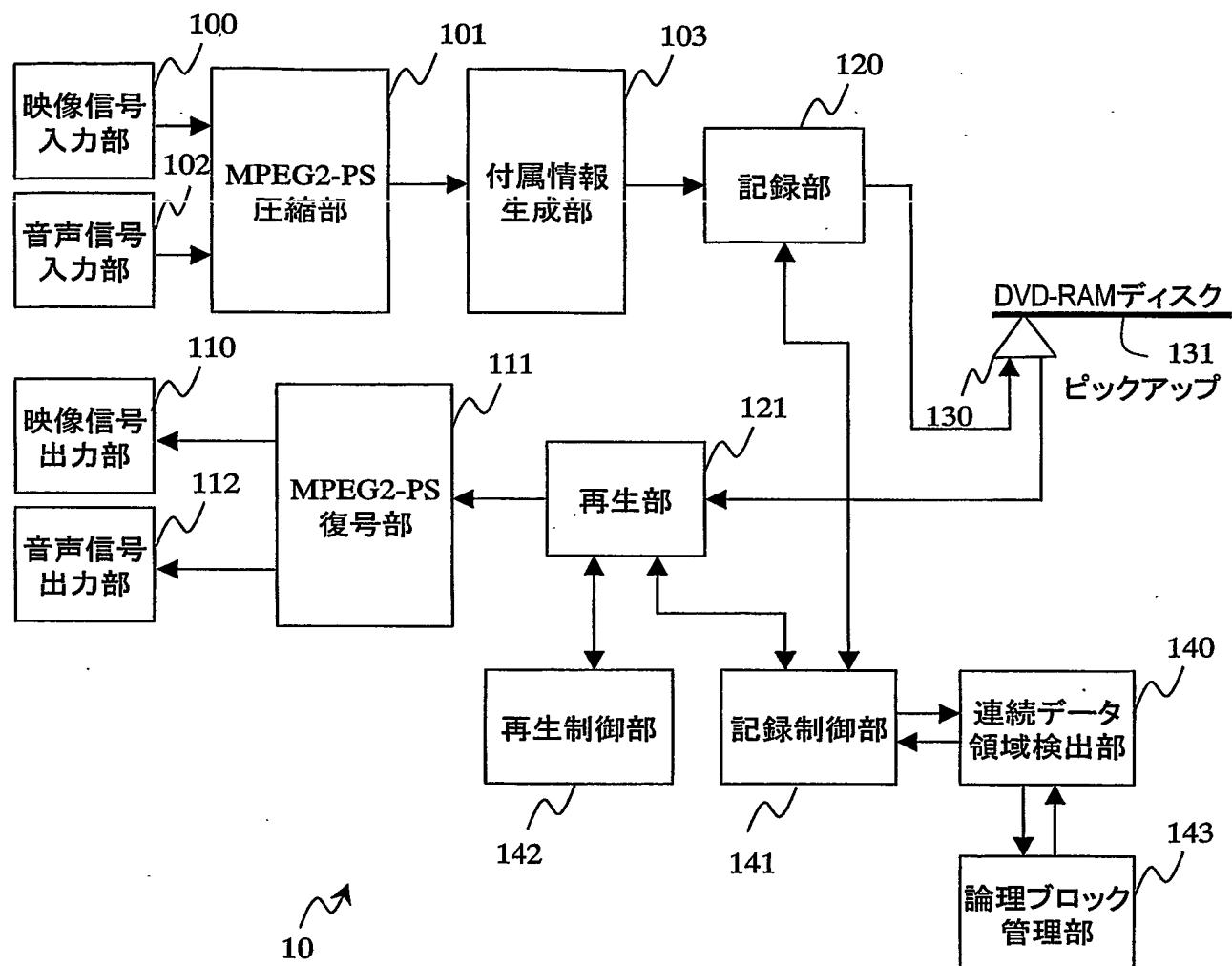


図12

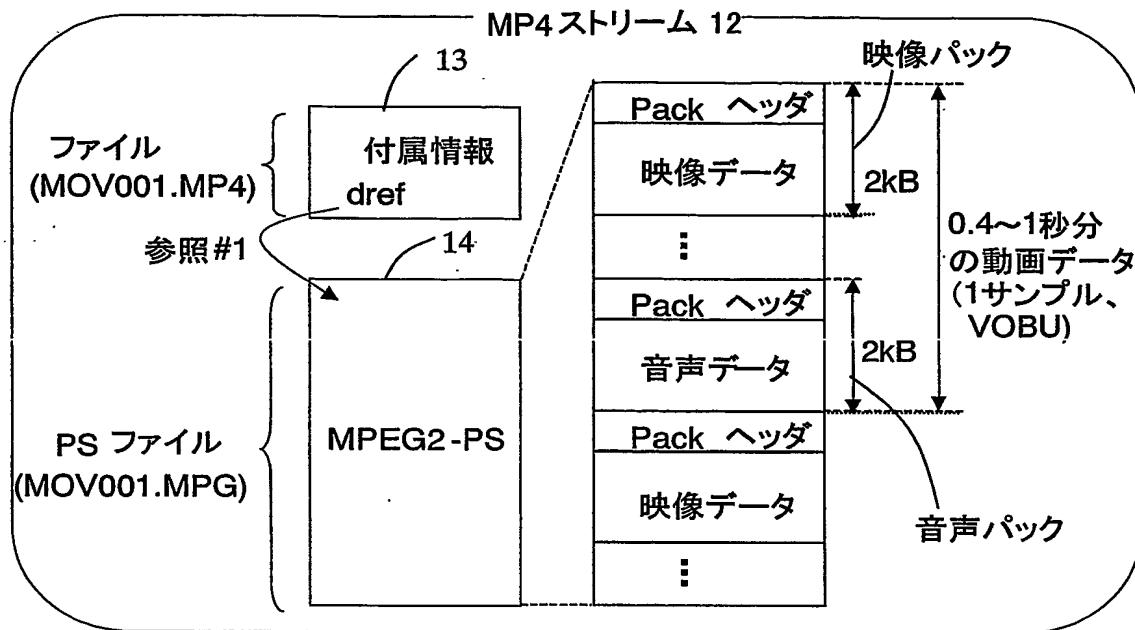


図13

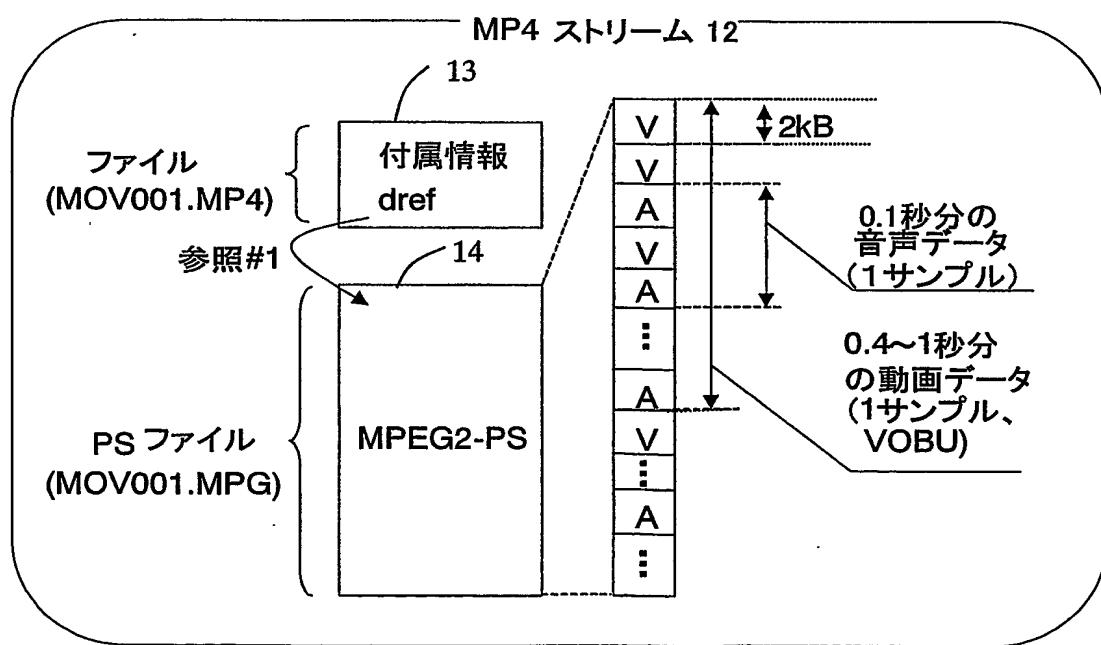


図14

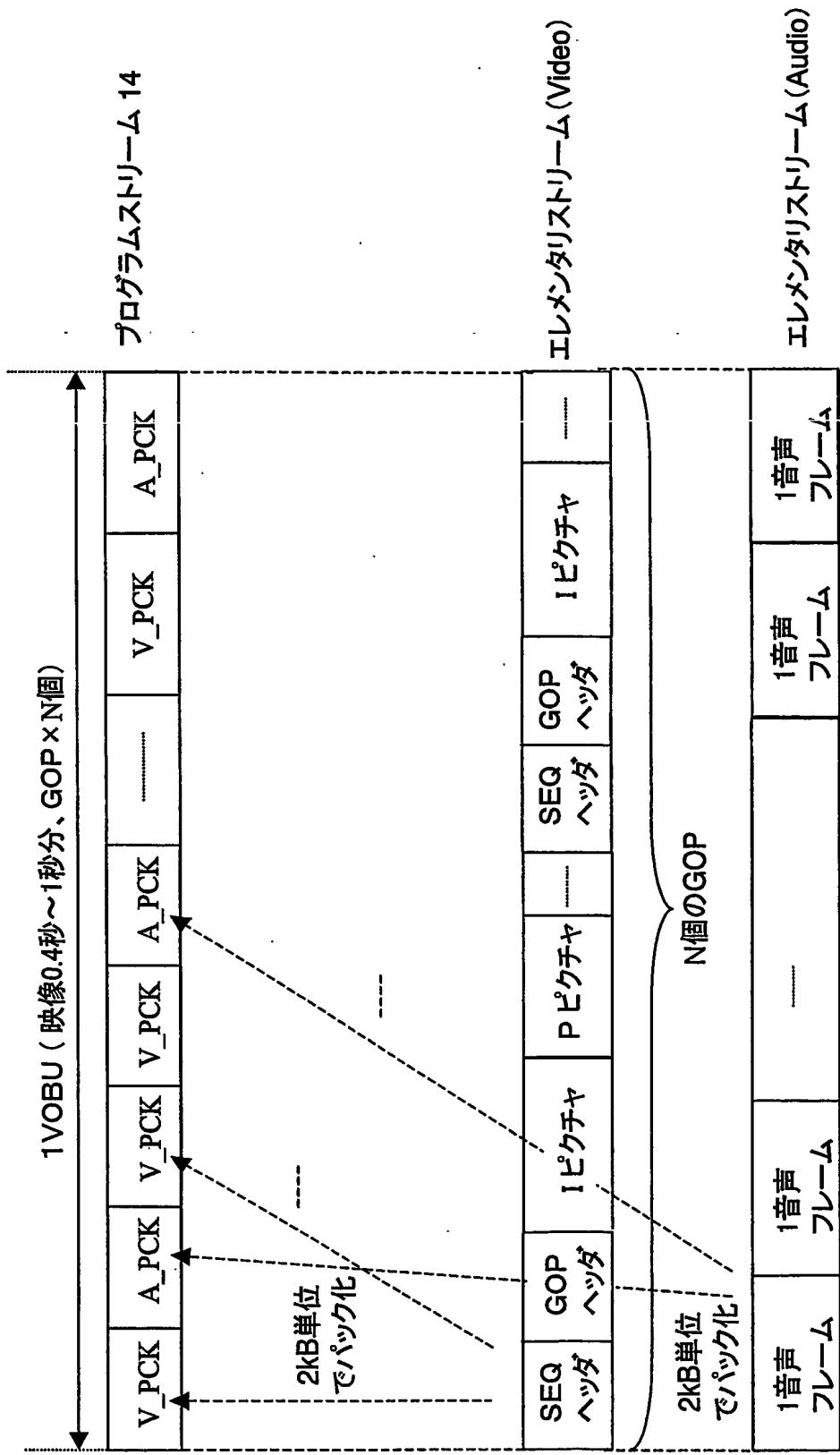


図15

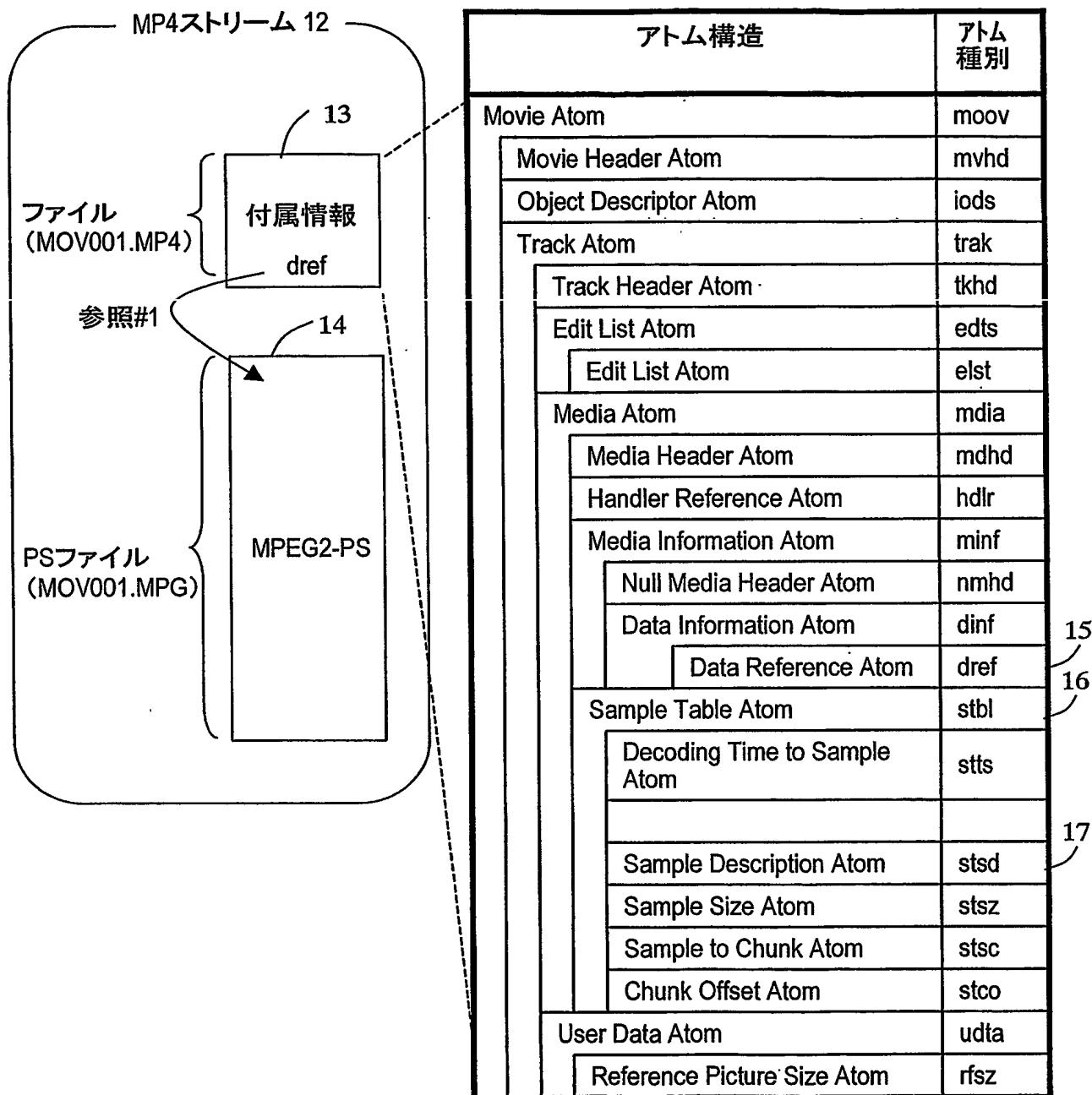


図16

アトム構造	アトム種別	
Movie Atom	moov	(Movie Atomの宣言)
Movie Header Atom	mvhd	記録日時を格納
Object Descriptor Atom	iods	各ストリームの概略情報を格納
Track Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	Handler_type='m2ps'を格納。MPEG-2 PSであることを示す
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Null Media Header Atom	nmhd	映像フレーム、音声フレームのどちらでもないことを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームのファイルをURL形式で格納する
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	VOBU毎の再生時間を格納する
Sample Description Atom	stsd	MPEG-2 PSの詳細仕様を示す
Sample Size Atom	stsz	VOBU毎のサイズを格納する
Sample to Chunk Atom	stsc	MPEGファイル全体を1チャンクとして、1チャンクを構成するVOBU数を格納する
Chunk Offset Atom	stco	MPEGファイルの先頭からMPEG-2 PSが始まるのでChunk Offset=0を格納する
User Data Atom	udta	(User Data Atomの宣言)
Reference Picture Size Atom	rfsz	VOBU毎に先頭のフレーム末尾の位置を、VOBU先頭からのオフセット値により格納。

☒ 17

Data Reference Atom 15

field	value
size	33
type	'dref'
entry_count	1
DataEntryUrlAtom	

DataEntryUrlAtom

field	value
size	21
type	'url'
location	'./MOV0001.MPG'

アトム種別	フィールド名	繰り返し 数	データ サイズ [単位]	設定内容	設定値
Sample Table Atom	stbl				
Decoding Time to Sample Atom	stts	entry-count sample-count sample delta	4[Byte] 4[Byte] 4[Byte]	エントリ個数 サンプル数 サンプル時間	VOBU_ENT VOBU_PB_TM
Sample Description Atom	m2av (新規)				
Sample Size Atom	stsz	sample-size sample count entry-size	4[Byte] 4[Byte] 4[Byte]	デフォルトサンプル データサイズ サンプル数 サンプルデータ サンプルサイズ サンプルサイズ	VOBU_ENT VOBU_ENT_NS VOBU_ENT VOBU_SIZE
Sample to Chunk Atom	stsc	entry-count first-chunk samples-per-chunk sample-description-index	4[Byte] 4[Byte] 4[Byte] 4[Byte]	エントリ数 チャンクインデックス番号 サンプル数 サンプル番号 サンプルインデックス番号	1エントリ VOBU_ENT VOBU_ENT_NS
Chunk Offset Atom	stco	entry-count chunk-offset	4[Byte] 4[Byte]	エントリ数 チャンクオフセット	1エントリ TMAP_GI ADR_OFIS
User Data Reference Picture Atom	rtsz (新規)	sync-sample-size	4[Byte]	エントリ数 シンクサンプル データサイズ	VOBU_ENT 1STREF_SZ
内					

図18

16
17

図19

Sample Description Atom 17

field	value
size	
data-format	'p2sm'
version	1
data-reference-index	1
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00
開始Presentation Time	
終了Presentation Time	
アスペクト情報	4:3
映像ES属性	
音声ES属性	
不連続点開始フラグ	0
シームレス情報	

sample_description_entry 18

field	value
size	
data-format	'p2sm'
version	1
data-reference-index	1
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00
開始Presentation Time	
終了Presentation Time	
アスペクト情報	4:3
映像ES属性	
音声ES属性	
不連続点開始フラグ	0
シームレス情報	

映像ES属性

field	value
ES種別	MPEG-2 video
width	720
height	480
...	

音声ES属性

field	value
ES種別	AC-3
channel	
count	
sample_size	
...	
sample_rate	

図20
sample_description_entry_18

field	value	補足
size		sample_description_entryのデータサイズを格納
data-format	'p2sm'	MPEG-2 Videoを含むMPEG-2 PSであることを示す
version	1	仕様のバージョン番号
data-reference-index	1	chunk offset atomから参照される識別番号を格納
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00	記録開始日時を格納
開始Presentation Time		最初の映像フレームのタイミング情報を格納
終了Presentation Time		最後の映像フレームのタイミング情報を格納
アスペクト情報	4:3	アスペクト情報を格納
映像ES属性		映像ストリームの情報を格納
音声ES属性		音声ストリームの情報を格納
不連續点フラグ	0	前の動画ストリームと本動画ストリームが完全に連続したプログラムストリームであることを示す。
シームレス情報		前の動画ストリームと本ストリームが不連續の場合に、シームレス再生に関する情報を格納

図21

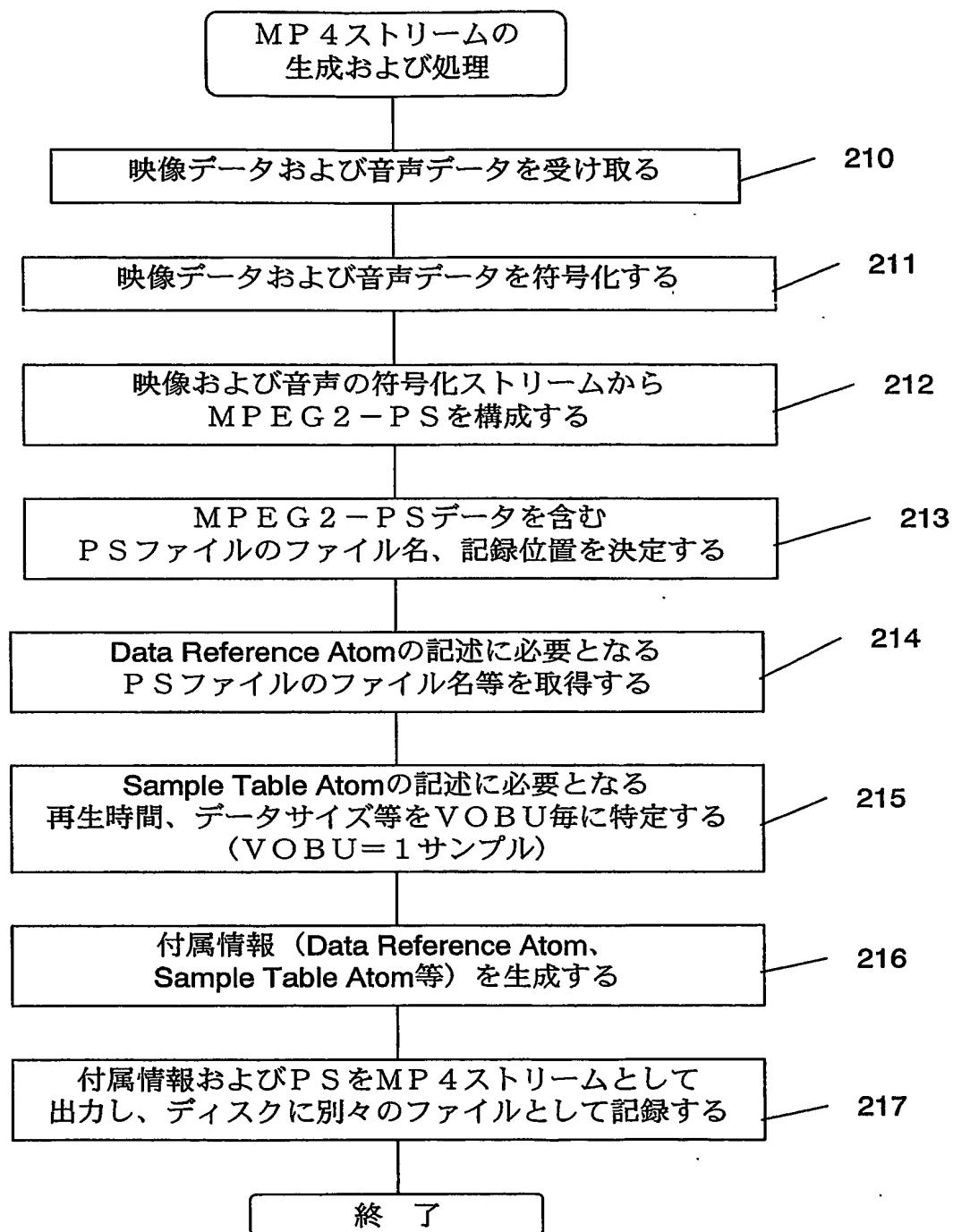
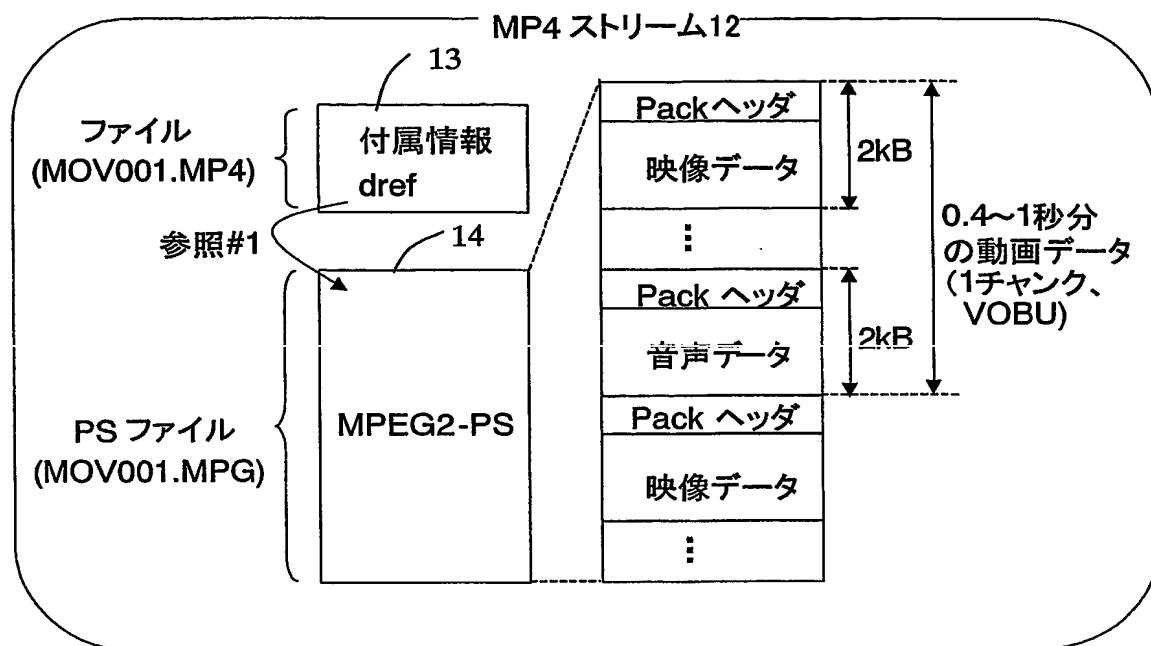


図22

		MPEG2 Video (ES)		MPEG2-PS	
		M/O	従来例	本発明(1)	本発明(2)
構成概念	sample	M	video frame	VOBU	Pack Header付video frame
	chunk	M	GOP	連続するVOBU 全体(VOB)	VOBU
	sync-sample	O	SEQ付GOP	—	—
	Decoding Time to Sample Atom	M	video frame 周期	VOBU再生時間	video frame 周期(固定値)
	Sample Size Atom	M	video frame size	VOBUサイズ	—(使用せず)
	Sample Description Atom	M	ストリーム情報	ストリーム情報	ストリーム情報
	Sample to Chunk Atom	M	各チャンク毎の 表示時間	各VOBU数 (1エントリ)	各VOBU毎の 表示時間
	Chunk Offset Atom	M	各チャンクの 先頭アドレス	VOBU先頭 アドレス(1エントリ)	—(使用せず)
	VOBU Size Atom(新)	—	—	—	VOBUサイズ
	User Data Atom内	Reference Picture Size Atom(新)	—	I-frame size	I-frame size

図23



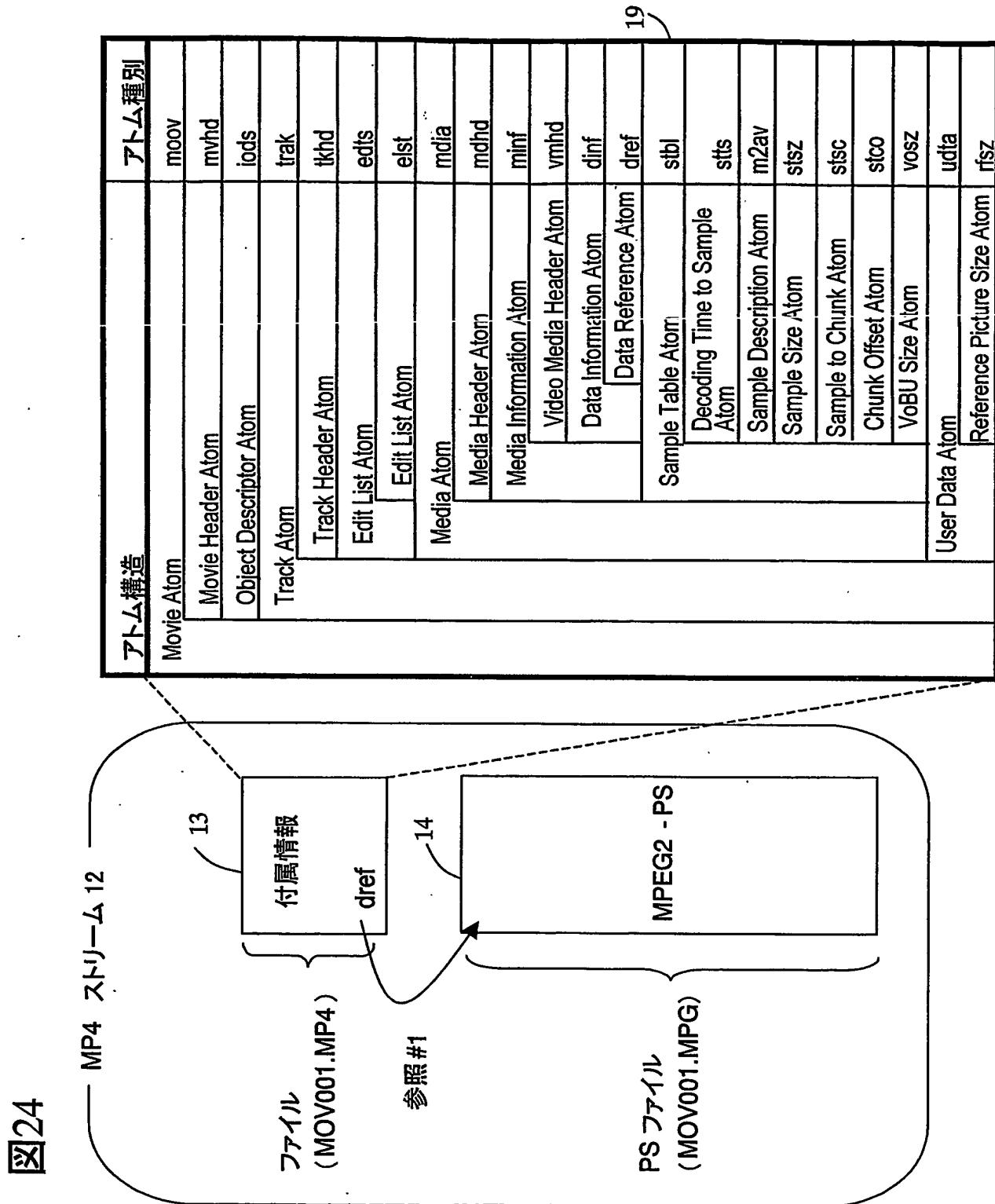


図25

アトム種別	フィールド名	繰り返しデーズ[単位]	設定内容	設定値
Sample Table Atom	stbl			
Decoding Time to Sample Atom	sts	entry-count sample-count sample delta	4[Byte] ○ ○	エントリ個数 サンプル数 サンプル数
Sample Description Atom	m2av (新規)		4[Byte] ○ ○	1エントリ 総ビデオフレーム数
Sample Size Atom	stsz	sample-size sample count entry-size	4[Byte] 4[Byte] 4[Byte]	デフォルトサンプルデータサイズ サンプル数 サンプルデータサイズ
Sample to Chunk Atom	stsc	entry-count first-chunk samples-per-chunk sample-description-index	4[Byte] ○ ○ ○	エントリ数 チャンクインデックス番号 サンプル数 サンプル数
Chunk Offset Atom	stco	entry-count chunk-offset	4[Byte] 4[Byte]	サンプル数 チャンクオフセット
VoBU Size Atom	vosz (新規)	VOBU-size	4[Byte]	VOBUデータサイズ
Reference Picture Size Atom	rfsz (新規)		4[Byte]	VOBU内の最初のIピクチャの終端アドレス
				1STREF_SZ

図26

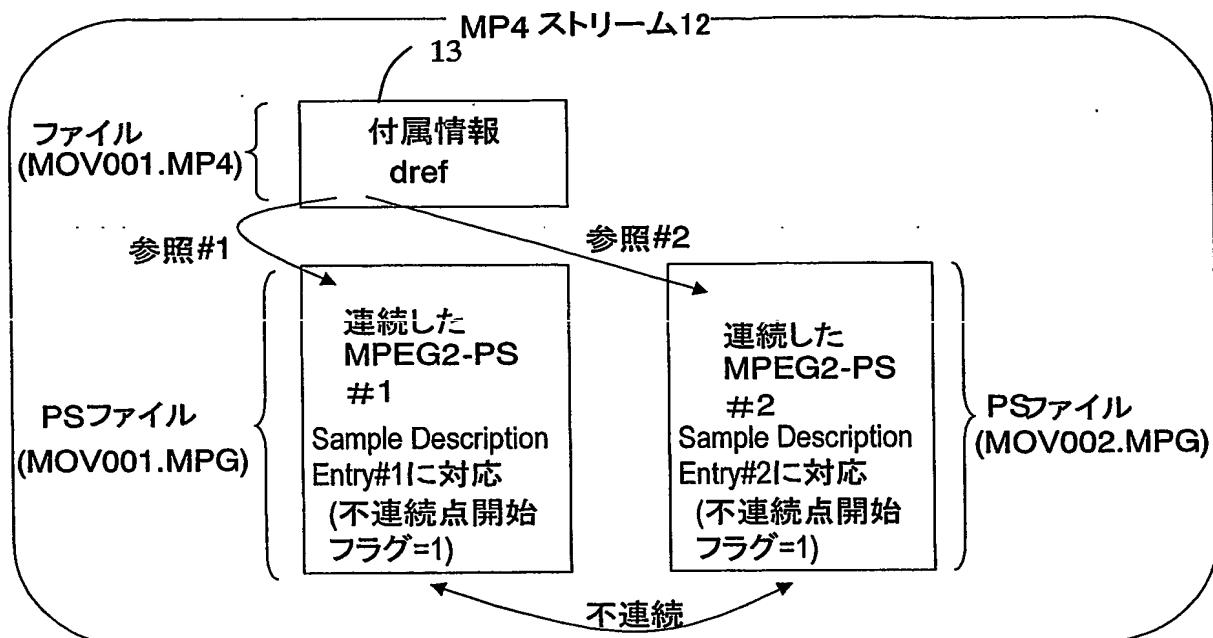


図27

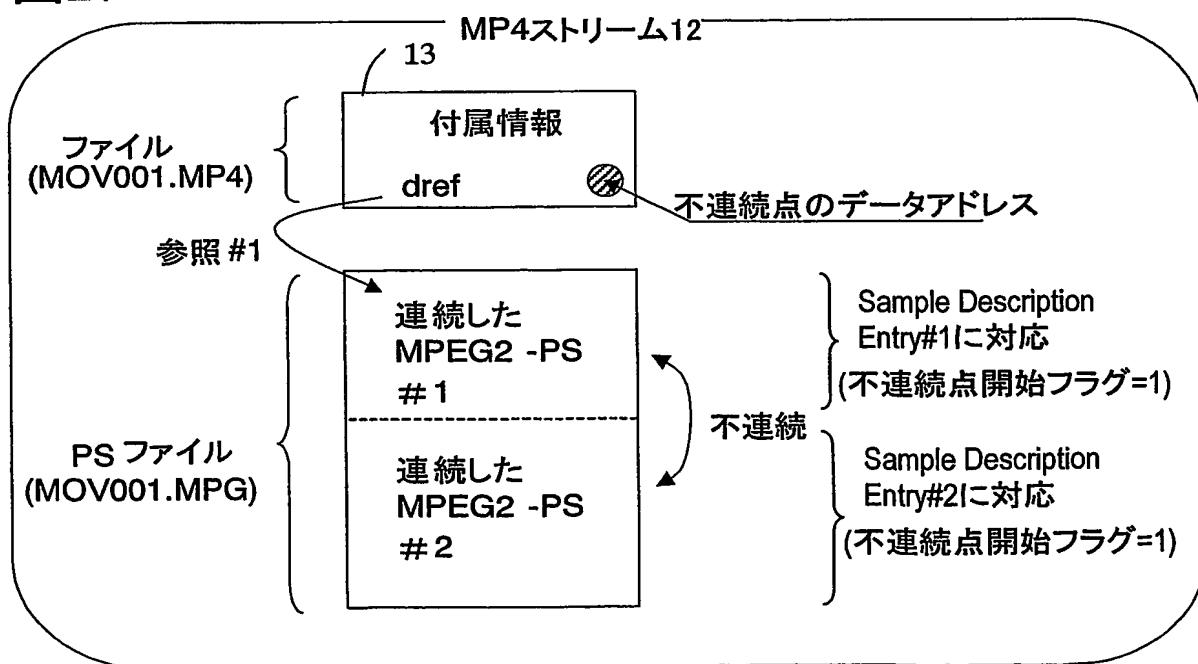


図28

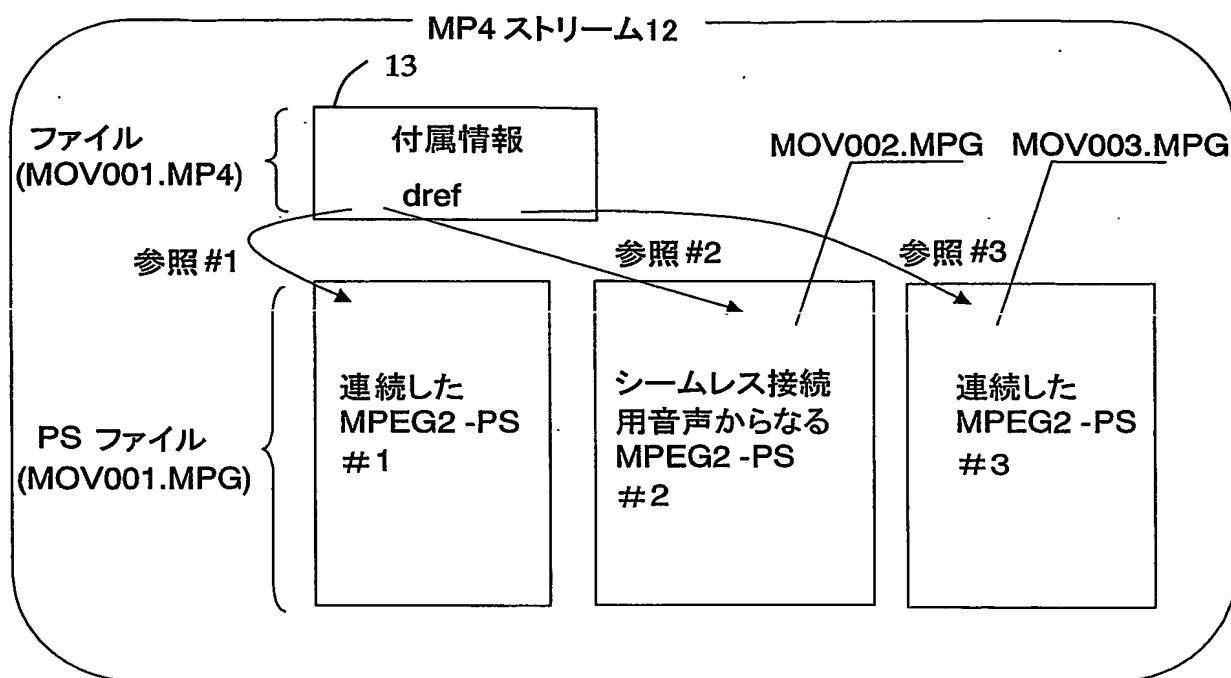


図29

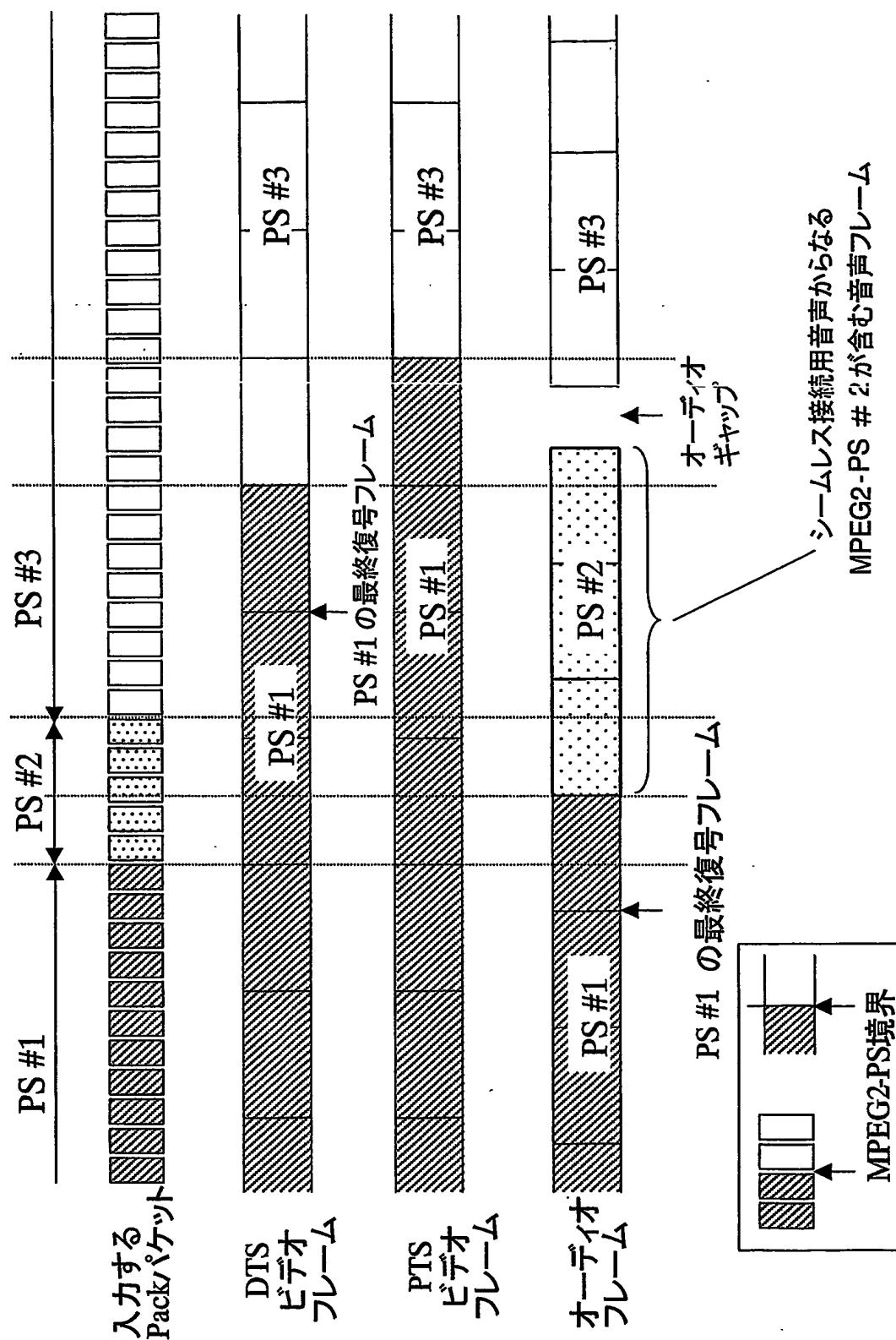


図30

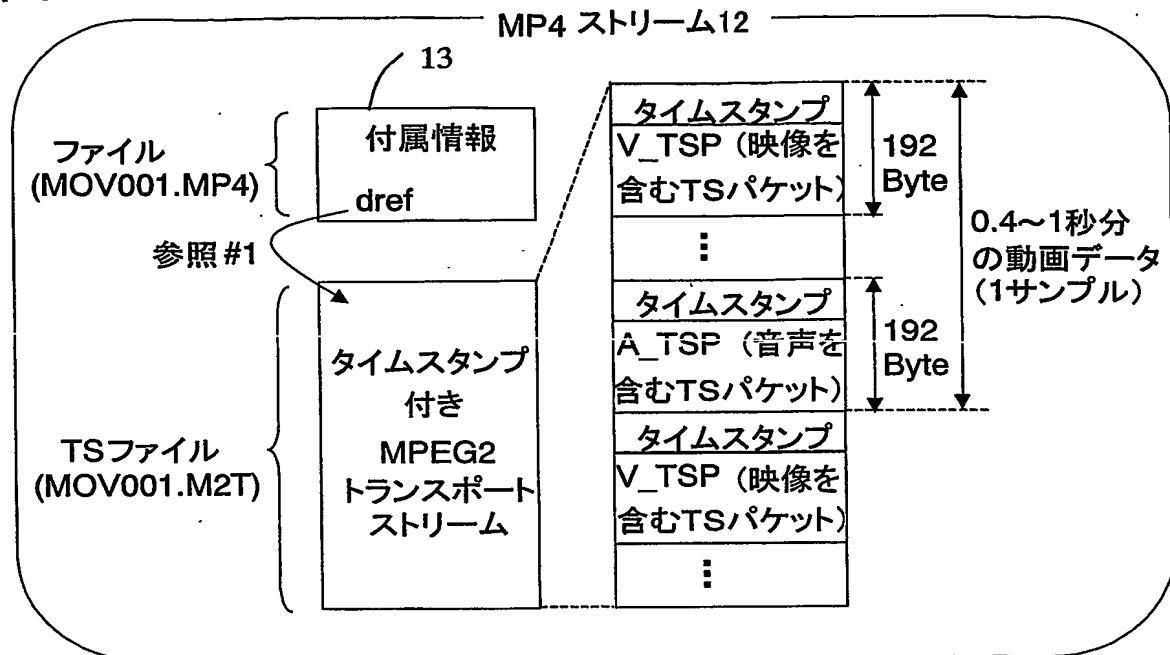


図31

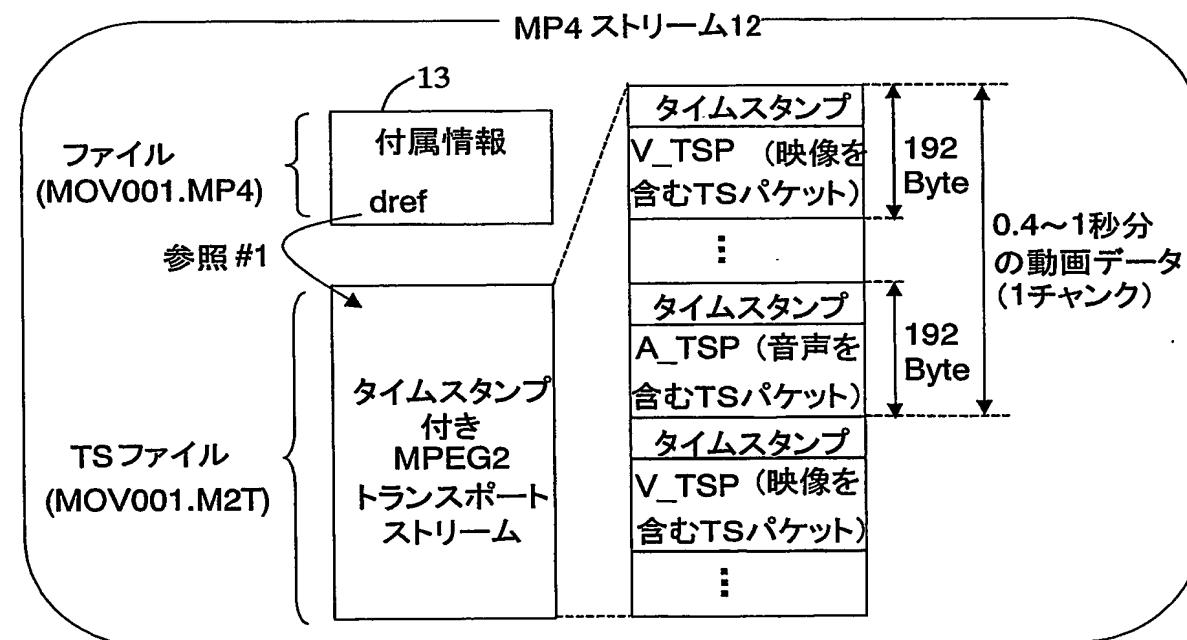


図32

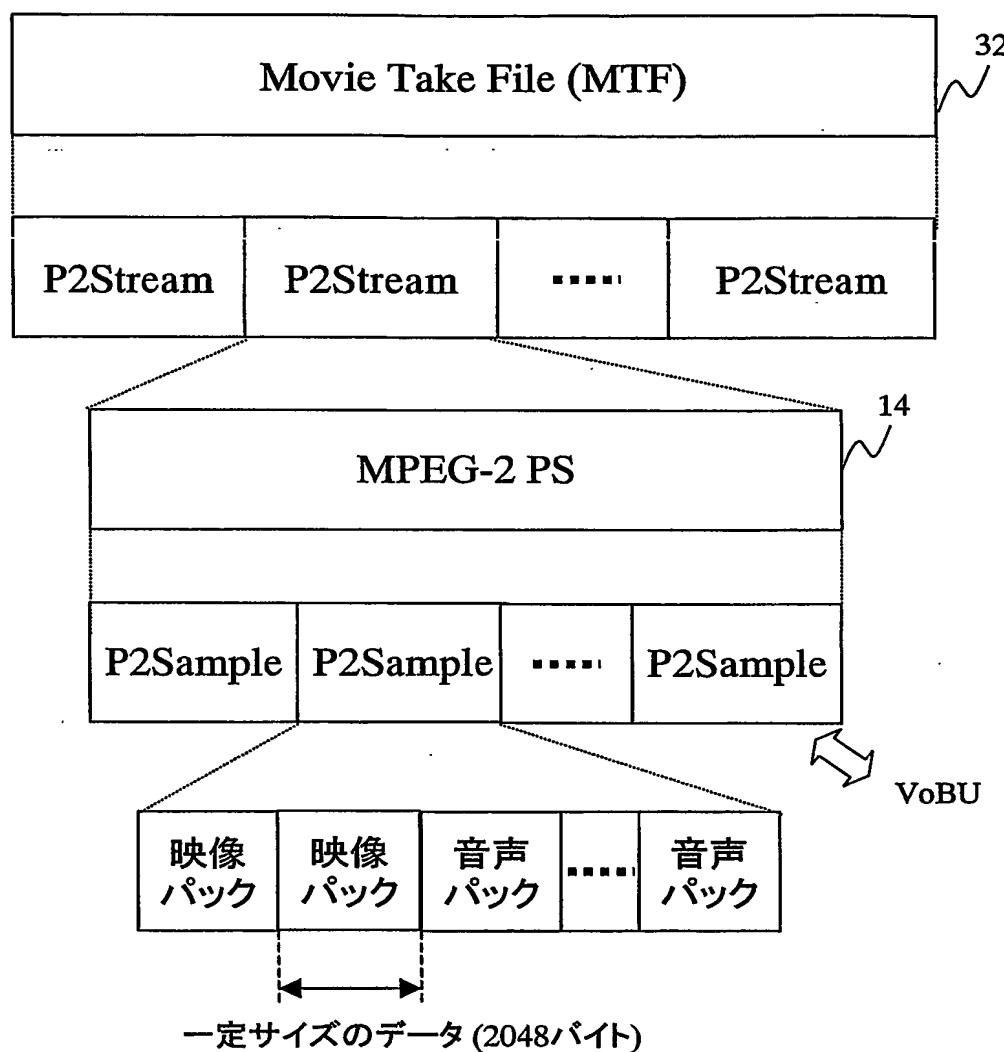


図33

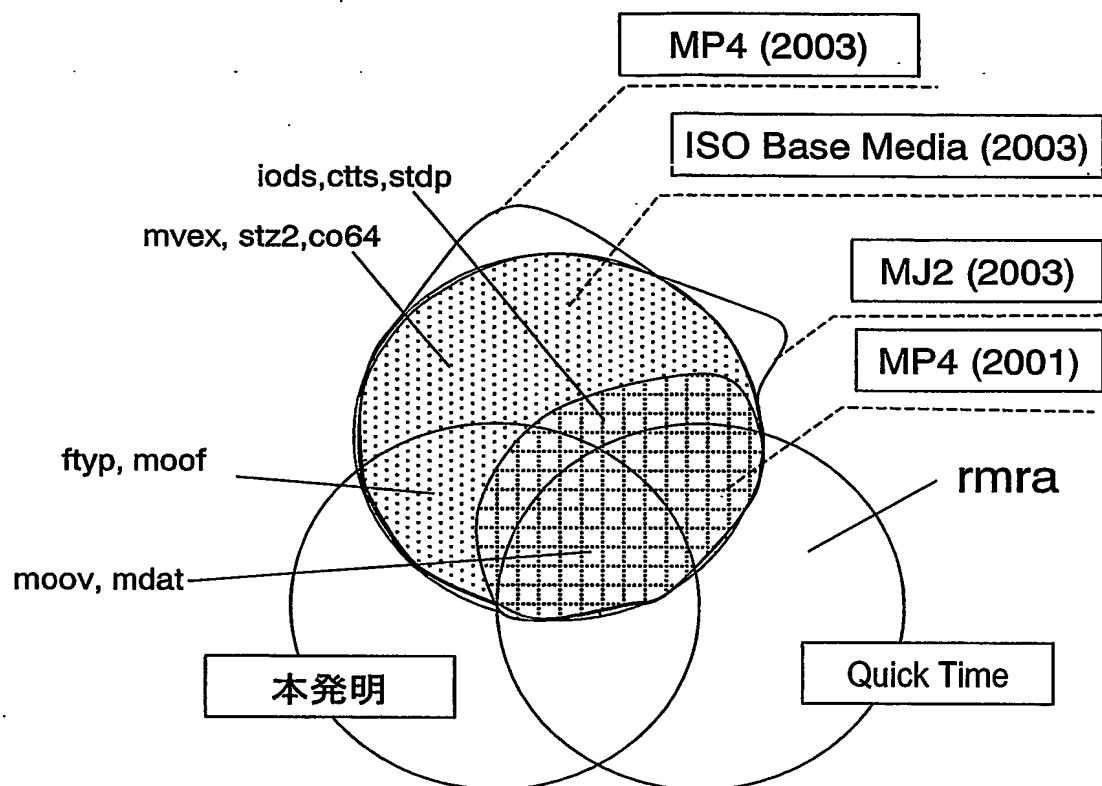


図34

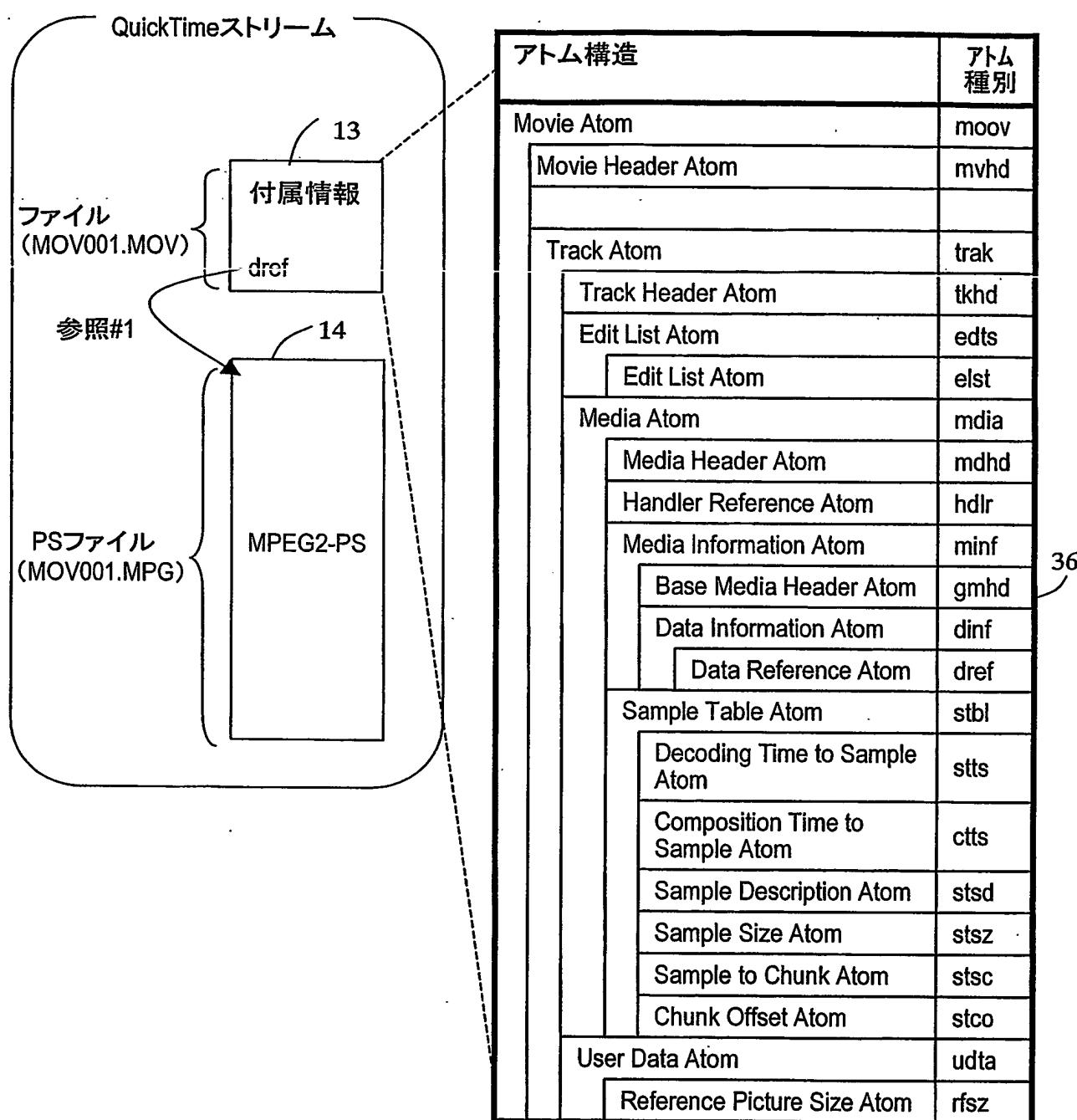


図35

アトム構造	アトム種別	
Movie Atom	moov	(Movie Atomの宣言)
Movie Header Atom	mvhd	記録日時を格納
Track Atom	trak	(Track Atomの宣言)
Track Header Atom	tkhd	トラックの識別番号を格納
Edit List Atom	edts	(Edit List Atomの宣言)
Edit List Atom	elst	再生すべき範囲とタイミングを指定
Media Atom	mdia	(Media Atomの宣言)
Media Header Atom	mdhd	時間情報の単位を指定
Handler Reference Atom	hdlr	componet_subtype='m2ps'を格納。MPEG-2 PSであることを示す
Media Information Atom	minf	(Media Information Atomの宣言)
Base Media Header Atom	gmhd	映像フレーム、音声フレームのどちらでもないことを示す
Data Information Atom	dinf	(Data Information Atomの宣言)
Data Reference Atom	dref	動画ストリームのファイルをURL形式で格納する
Sample Table Atom	stbl	(Sample Table Atomの宣言)
Decoding Time to Sample Atom	stts	VOBU毎の再生時間を格納する
Sample Description Atom	stsd	MPEG-2 Video を含むMPEG-2 PSであることを示す、またPSストリームの詳細仕様を示す
Sample Size Atom	stsz	VOBU毎のサイズを格納する
Sample to Chunk Atom	stsc	MPEGファイル全体を1チャンクとして、1チャンクを構成するVOBU数を格納する
Chunk Offset Atom	stco	MPEGファイルの先頭からMPEG-2 PSが始まるのでChunk Offset=0を格納する
User Data Atom	udta	(User Data Atomの宣言)
Reference Picture Size Atom	rfsz	VOBU毎に先頭のフレーム末尾の位置を、VOBU先頭からのオフセット値により格納。

36

図36

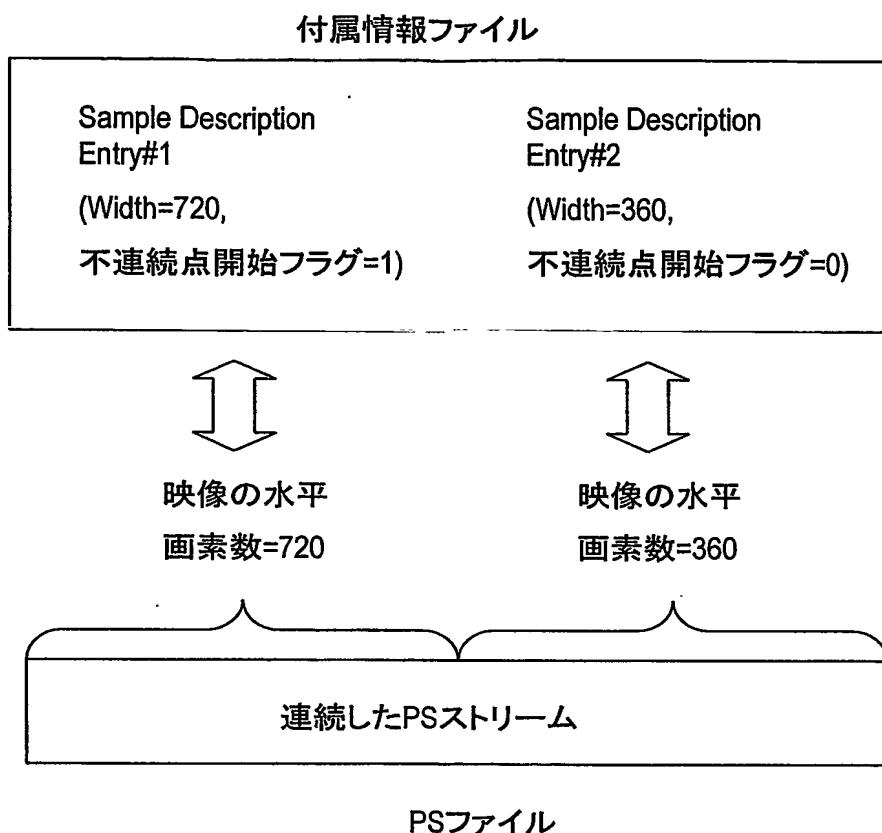
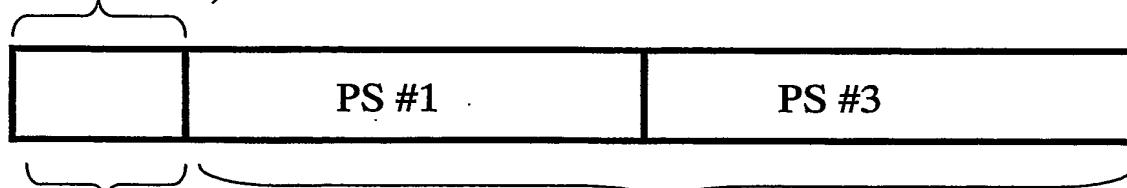


図37

ポストレコーディング用
空き領域
(MOVE0001.EMP)



ポストレコーディング用
領域

38

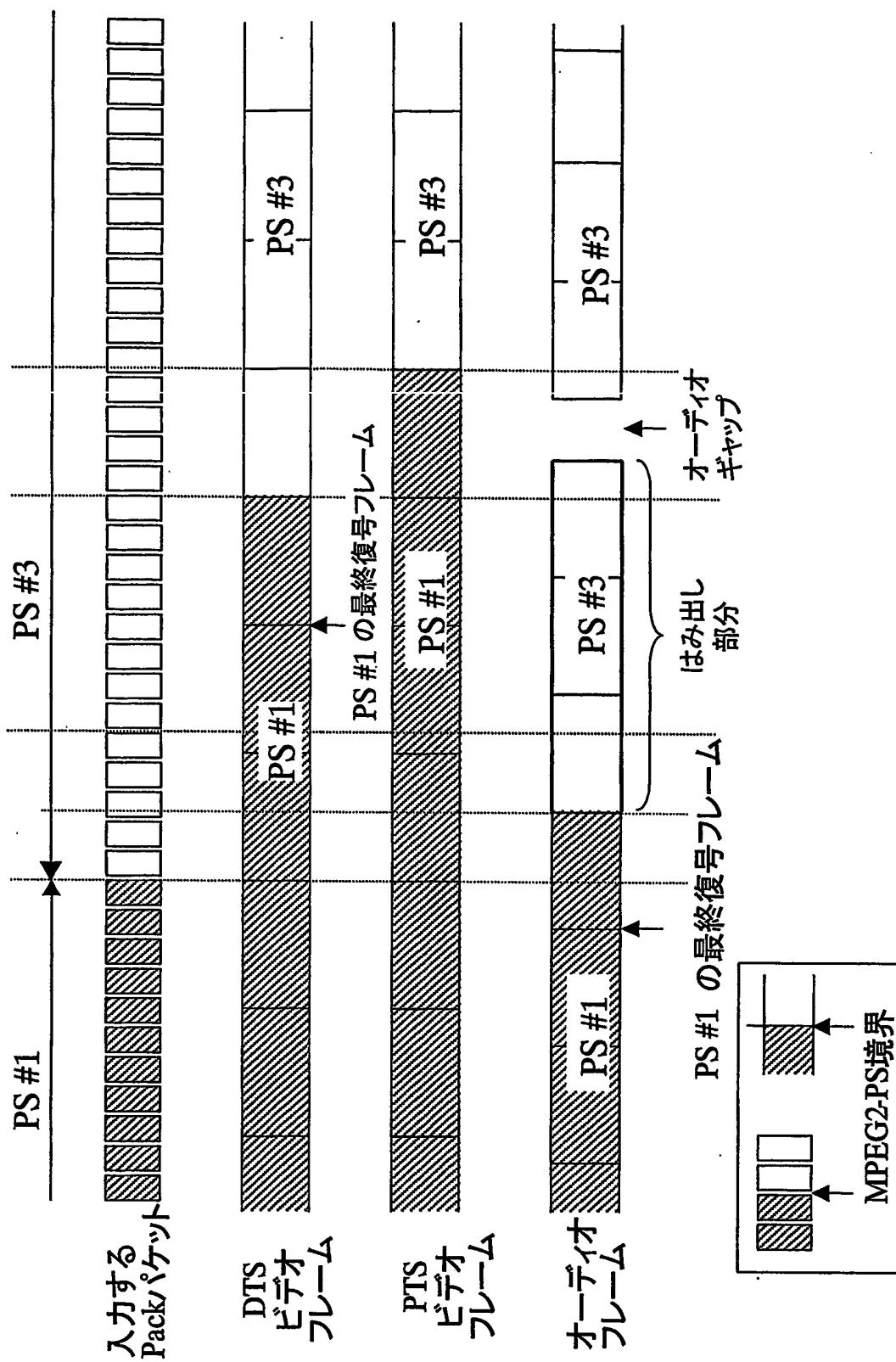


図39

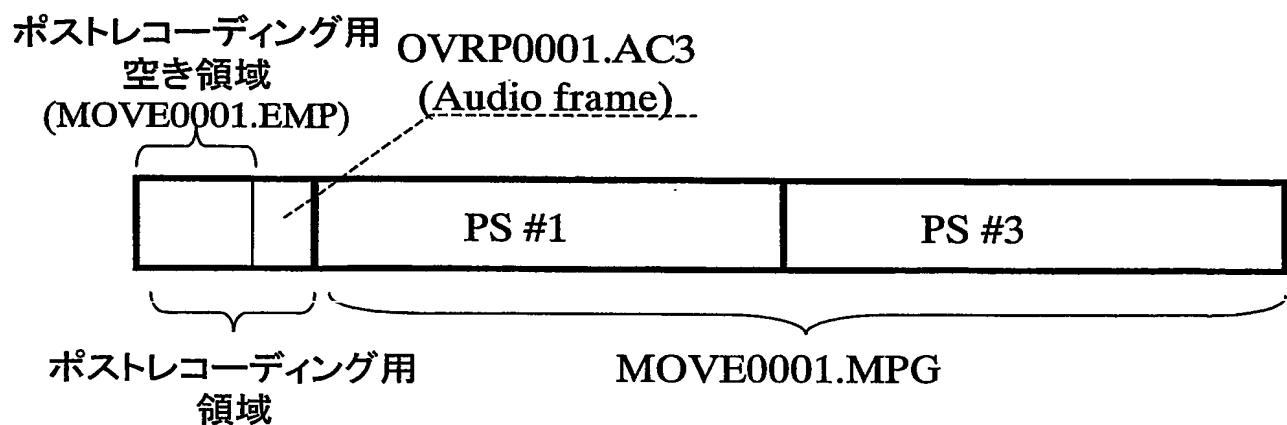


図40

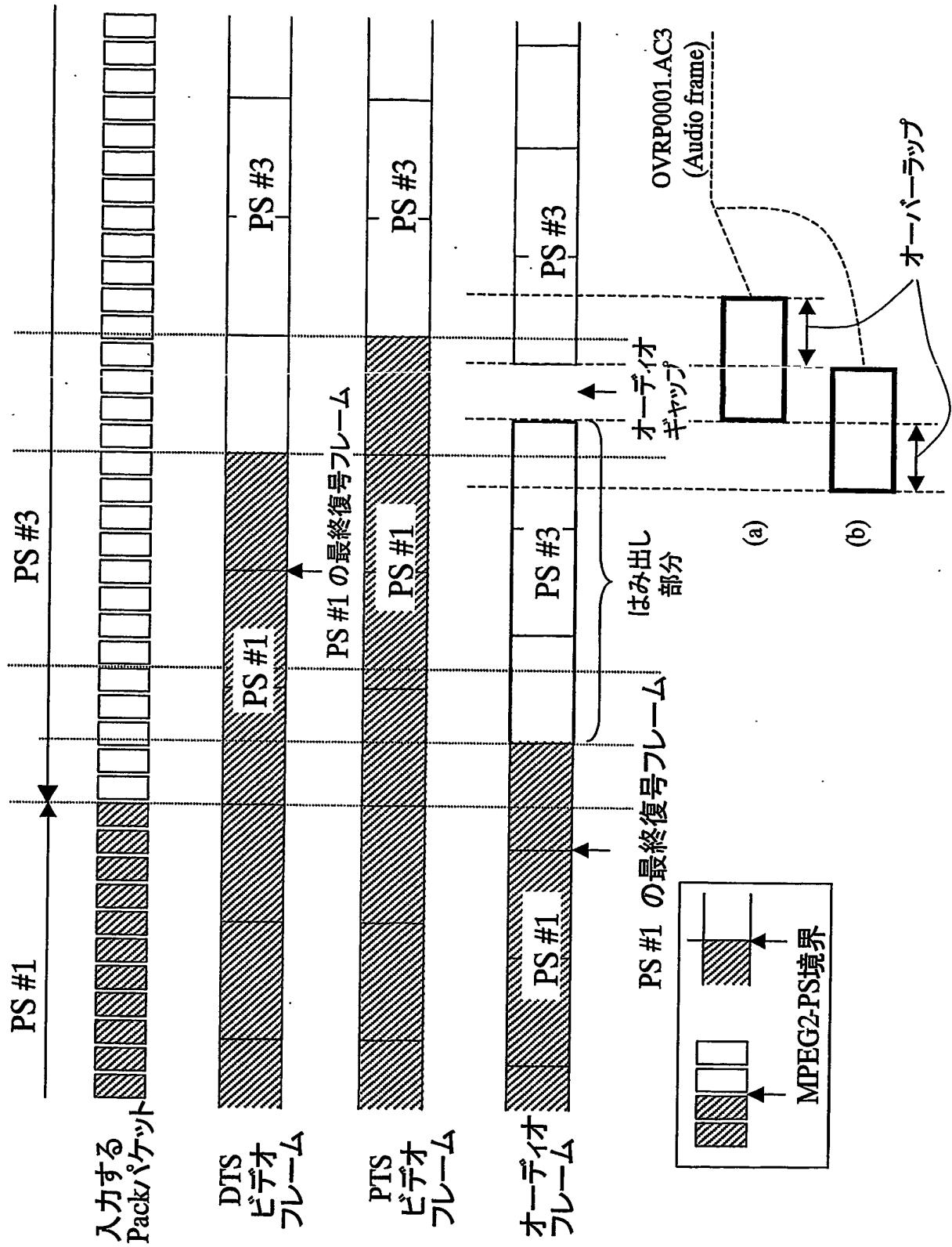


図41

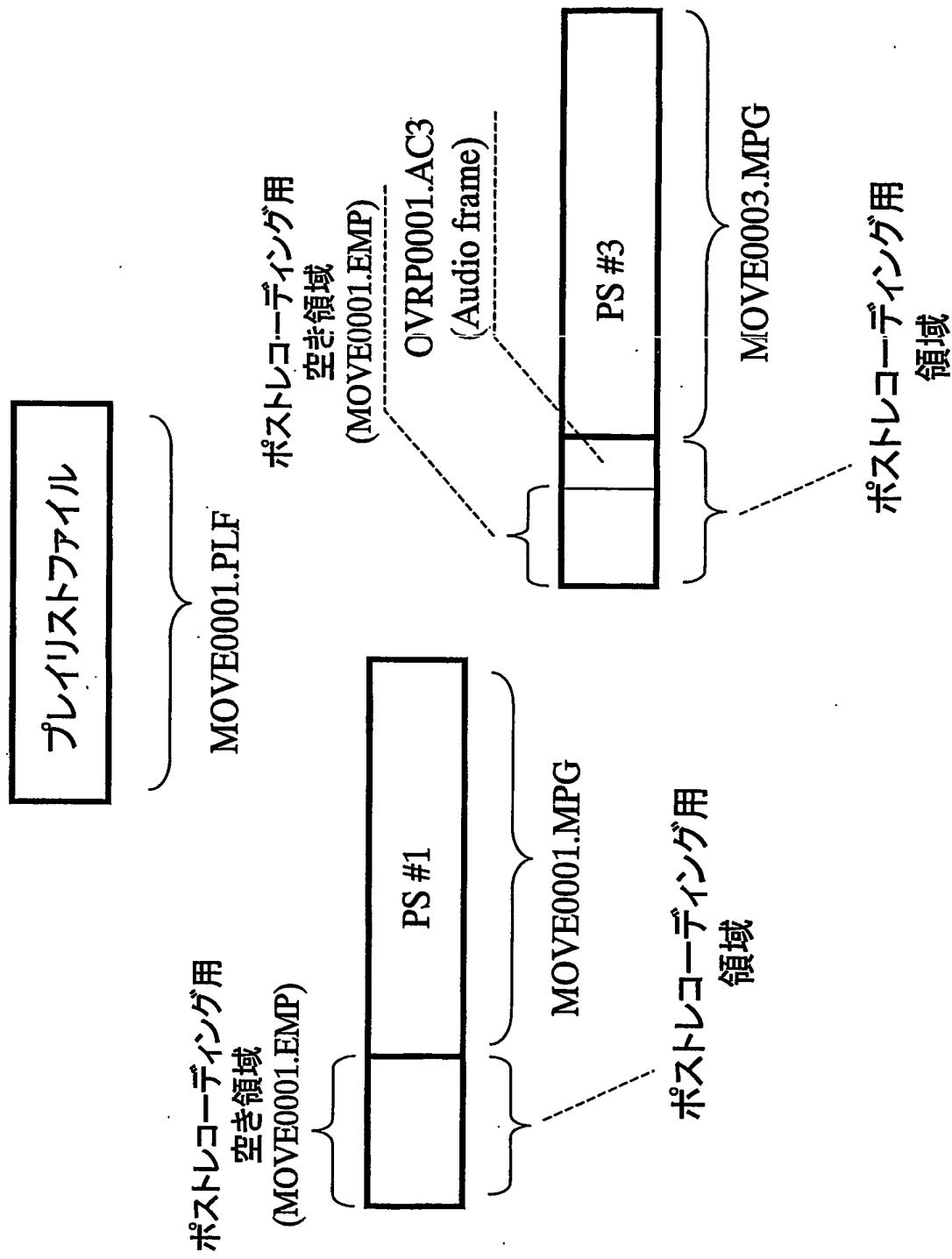


図42

sample_description_entry 18

field	value
size	
data-format	'p2sm'
version	1
data-referenrece-index	1
記録開始日時	2001/5/5 9:23:00
開始Presentation Time	
終了Presentation Time	
アスペクト情報	4:3
映像ES属性	
音声ES属性	
シームレス情報	

Sample Description Atom 17

field	value
size	'sts'd'
type	1
version	1
number_of_entry	1
sample_description_entry	

field	value
シームレス情報	
音声ES属性	
不連続点開始フラグ	0
シームレス情報	
SCR不連続情報	
STC連續性フラグ	
音声制御情報	

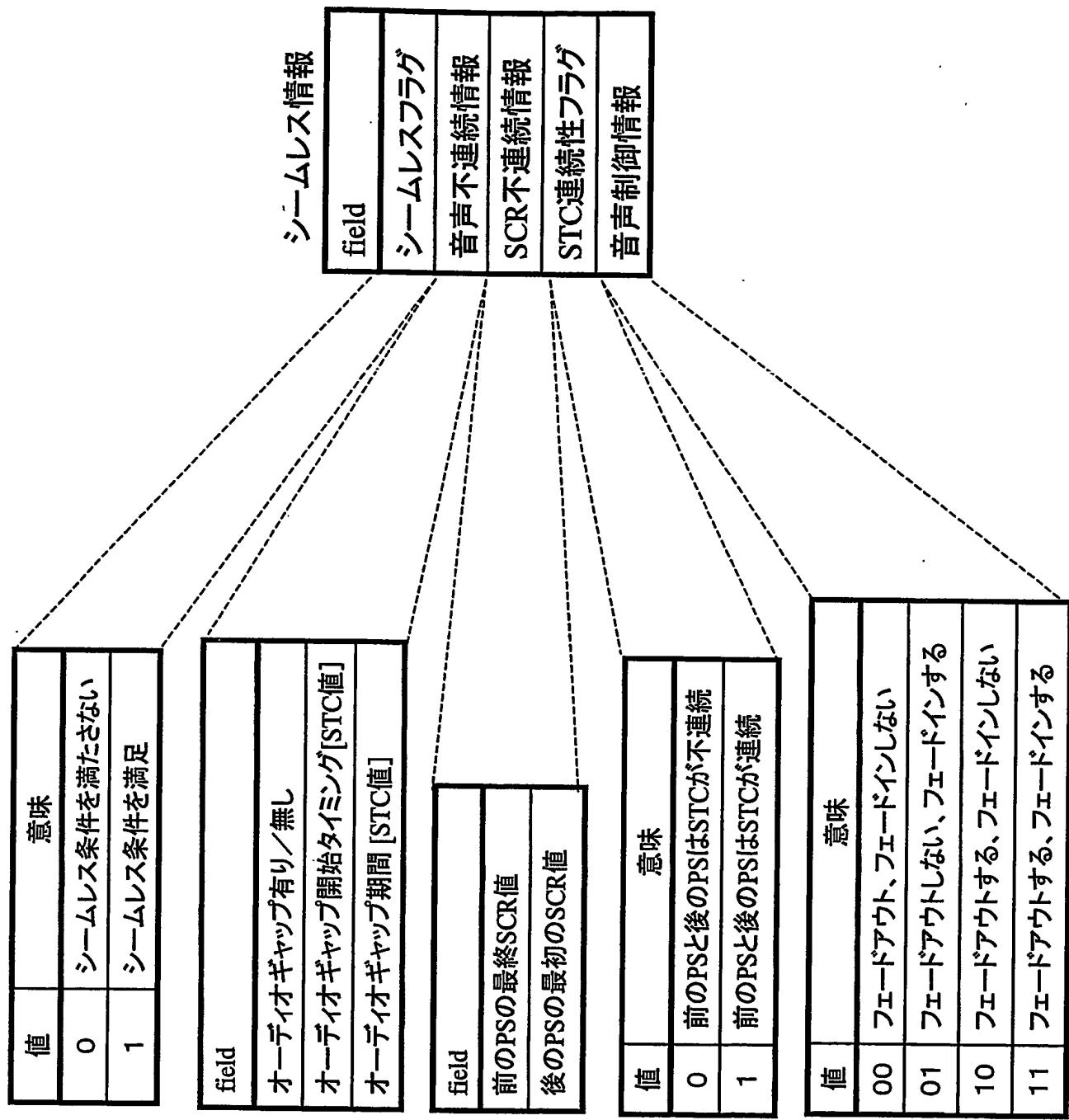


図44

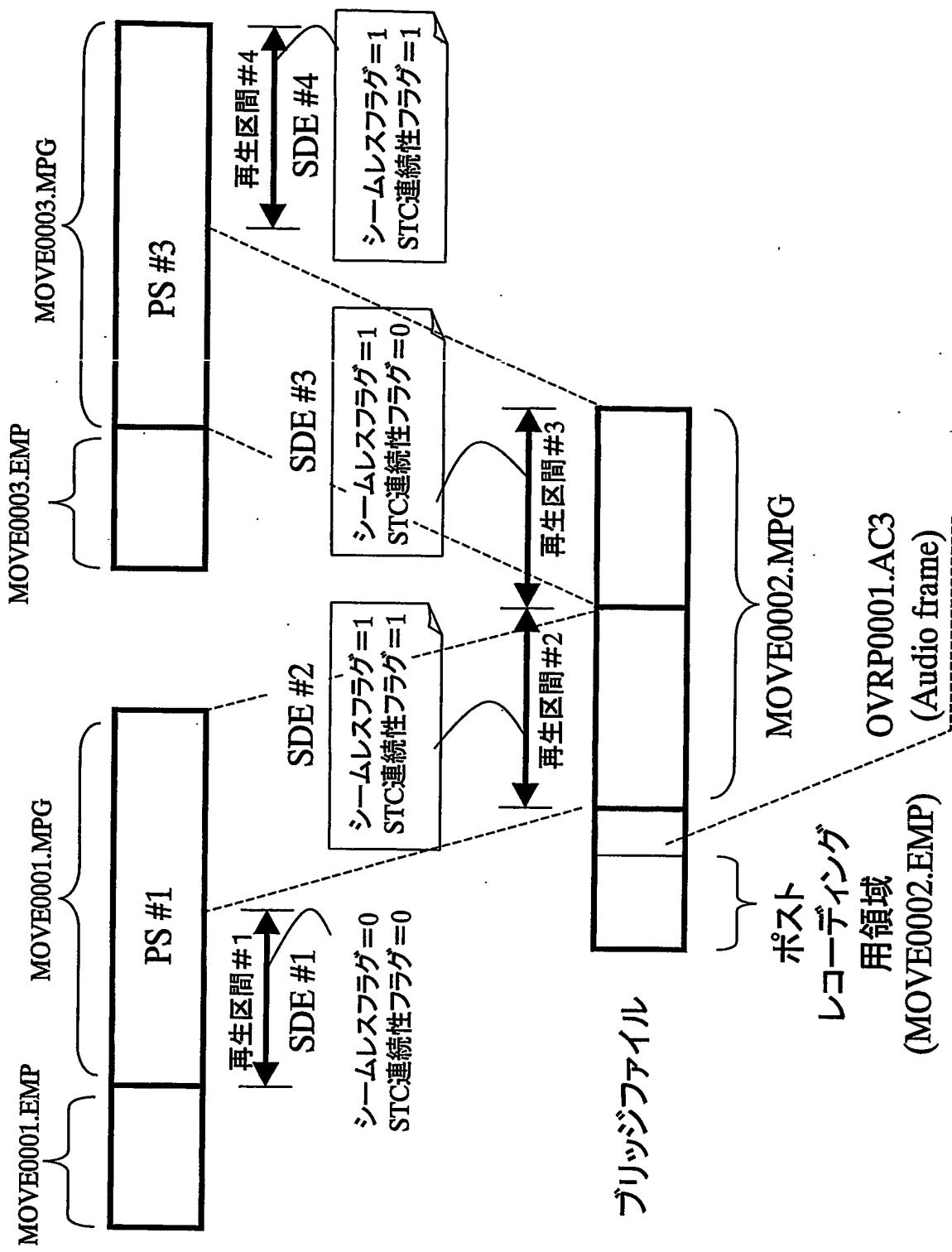
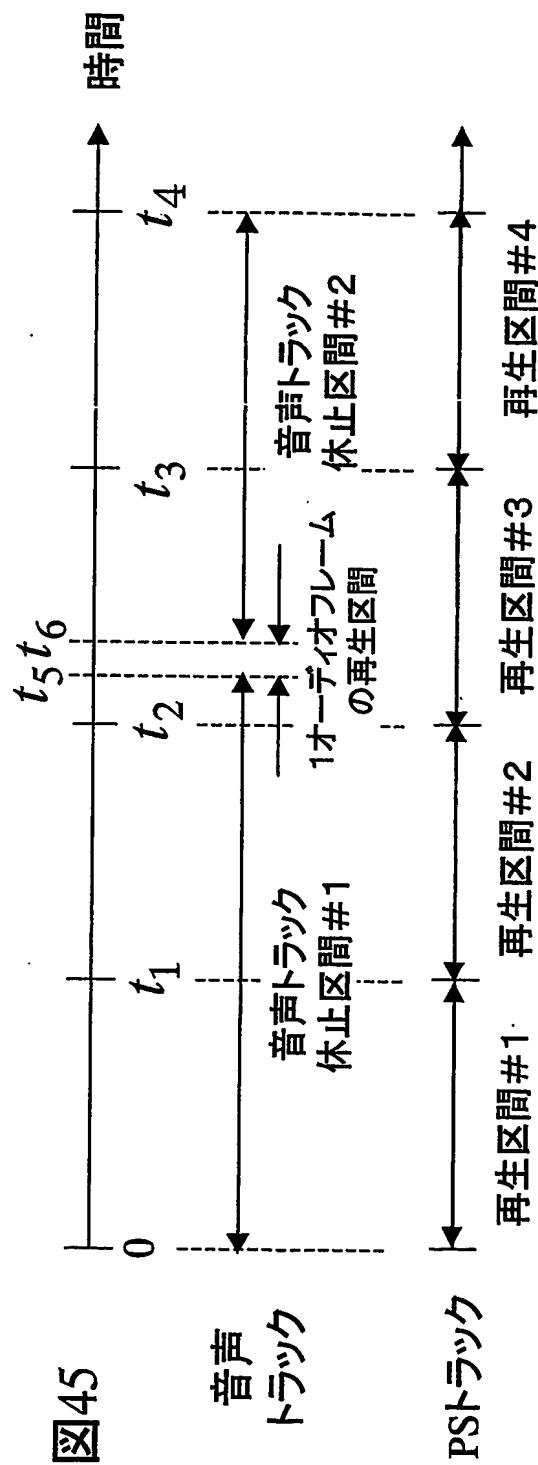


図45



PSトランクのEdit List AtomのEdit List Edit List Table	再生区間#1	再生区間#2	再生区間#3	再生区間#4
track_duration	t1	t2-t1	t3-t2	t4-t3
media_time	0	0	t2-t1	t3-t2
media_rate	1.0	1.0	1.0	1.0

音声トラックのEdit List AtomのEdit List Edit List Table	休止区間#1	再生区間	休止区間#2
track_duration	t5	t6-t5	t4-t6
media_time	-1	0	-1
media_rate	1.0	1.0	1.0

図46

sample_description_entry

Sample Description Atom	
field	value
size	
type	'stsd'
version	1
number_of_entry	1
sample_description_entry	

音声シームレス情報	
field	
オーバーラップ位置 (前 or 後)	
オーバーラップ期間	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' H04N5/91, 5/92, 7/24, 20/10, 20/12, 27/00, 27/034

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' H04N5/91-5/956, 7/24-7/68, 20/10-20/16, 27/00-27/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-4423 A (Sony Corp.), 07 January, 2000 (07.01.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 11-239320 A (Sony Corp.), 31 August, 1999 (31.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 November, 2004 (04.11.04)

Date of mailing of the international search report
22 November, 2004 (22.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H04N5/91, 5/92, 7/24, 20/10, 20/12, 27/00, 27/034

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' H04N5/91-5/956, 7/24-7/68, 20/10-20/16, 27/00-27/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-4423 A(ソニー株式会社)2000.01.07 全文、全図(ファミリーなし)	1-20
A	JP 11-239320 A(ソニー株式会社)1999.08.31 全文、全図(ファミリーなし)	1-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.11.2004

国際調査報告の発送日

22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

梅岡 信幸

5 C 9075

電話番号 03-3581-1101 内線 3541